



**ANALISA PERBANDINGAN ALGORITMA CNN DAN MLP DALAM
MENDETEKSI PENYAKIT COVID-19 PADA CITRA X-RAY PARU**

TUGAS AKHIR



Novelinda Permata Wulandari
41517010073

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**



**ANALISA PERBANDINGAN ALGORITMA CNN DAN MLP DALAM
MENDETEKSI PENYAKIT COVID-19 PADA CITRA X-RAY PARU**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

Novelinda Permata Wulandari
41517010073

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 4157010073

Nama : Novelinda Permata Wulandari

Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra X-Ray Paru

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 16 Februari 2021



Novelinda Permata Wulandari



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Novelinda Permata Wulandari
NIM : 41517010073
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP
Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra
X-Ray Paru

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Februari 2021


METERAI
TEMPEL
3000PAJKD64718745
Novelinda Permata Wulandari

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Novelinda Permata Wulandari
NIM : 41517010073
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP
Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra
X-Ray Paru

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis		Status	
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi		Diajukan	√
		Jurnal Nasional Terakreditasi	√		
		Jurnal International Tidak Bereputasi		Diterima	
		Jurnal International Bereputasi			
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Informatika Mulawarman			
	ISSN	: 26848473			
	Link Jurnal	: http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/jsakti/index			
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	: http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/jsakti/author/submission/5129			

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui
Dosen Pembimbing TA


Dr. Devi Fitriyah, S.Kom., M.TI

Jakarta, Januari 2021



Novelinda Permata Wulandari

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517010073
Nama : Novelinda Permata Wulandari
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP
Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra
X-Ray Paru

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 2021



(Dr. Ida Nurhaida, M.T.)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517010073
Nama : Novelinda Permata Wulandari
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP
Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra
X-Ray Paru

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta,

2021



(Sabar Rudiarto, M.Kom)


UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517010073
Nama : Novelinda Permata Wulandari
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP
Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra
X-Ray Paru

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 Februari 2021


(Hery Derajad Wijaya, S.Kom., M.M)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41517010073
Nama : Novelinda Permata Wulandari
Judul Tugas Akhir : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra X-Ray Paru

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 24 Pebruari2021

Menyetujui,


(Dr. Devi Fitriana, S.Kom., MTI)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,


(Diky Firdaus, S.Kom., MM)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika


(Desi Ramayanti, S.Kom., MT)
Ka. Prodi Teknik Informatika

ABSTRAK

Nama : Novelinda Permata Wulandari
NIM : 41517010073
Pembimbing TA : Dr. Devi Fitrianah, S.Kom., MTI
Judul : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP
Dalam Mendeteksi Penyakit Covid-19 Pada Citra X-Ray Paru

Pada bulan Maret 2020 organisasi kesehatan dunia atau WHO (*World Health Organization*) menyatakan bahwa COVID-19 sebagai pandemi global. Untuk mengendalikan penyebaran COVID-19 ini dibutuhkan diagnosis secara dini dan akurat. Saat ini, standar emas dalam diagnosis COVID-19 didasarkan pada *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) yakni mengambil dari sample pasien secara langsung. Dalam menangani masalah yang ada dibutuhkan metode *diagnostic alternative*, seperti melakukan pengolahan dan analisis dari pencitraan medis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan diagnosis alternatif menggunakan data citra paru untuk dapat mengklasifikasi mana paru yang terkena COVID-19 dan mana paru yang sehat. Metode yang digunakan dalam mengklasifikasi data citra adalah dengan pendekatan Deep Learning. Pada kasus ini, penelitian akan melakukan perbandingan algoritma CNN dan MLP untuk dapat melihat mana dari keduanya yang menghasilkan hasil yang lebih baik. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa CNN lebih unggul dengan akurasi sebesar 98,38% dibandingkan dengan MLP dengan akurasi sebesar 92,29%. Hal ini dikarena Algoritma CNN memiliki lebih banyak lapisan dibandingkan dengan MLP, serta Algoritma CNN dapat bekerja dengan baik pada data spasial.

Kata kunci: Covid-19, Citra X-Ray, Convolutional Neural Network, Multilayer Perceptron

ABSTRACT

Name : Novelinda Permata Wulandari
Student Number : 41517010073
Counsellor : Dr. Devi Fitrianah, S.Kom., MTI
Title : Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP
Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra
X-Ray Paru

In March 2020 the WHO (World Health Organization) declared COVID-19 as a global pandemic. To control the spread of COVID-19, an early and accurate diagnosis is needed. Currently, the gold standard in the diagnosis of COVID-19 is based on Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR), which takes directly from patient samples. To deal with this problem, alternative diagnostic methods are needed, such as processing and analyzing medical images. The purpose of this study is to make an alternative diagnosis using lung image data to be able to classify which lungs are affected by COVID-19 and which lungs are healthy. The method used in classifying image data is the deep learning approach. In this case, the study will compare the CNN and MLP algorithms to see which of the two produces the better results. The results shows that CNN is better with an accuracy of 98.38% compared to MLP with an accuracy of 92.29%. This is because the CNN Algorithm has more layers than MLP Algorithm, and the CNN Algorithm can work well on spatial data.

Key words:

Covid-19, X-Ray Image, Convolutional Neural Network, Multilayer Perceptron



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra X-Ray Paru” dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan wajib untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Informatika, Universitas Mercu Buana.

Dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, bantuan, serta sumbangan ide maupun pikiran dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Devi Fitriana, S.Kom., MTI, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Desi Ramayanti, S.Kom., MT, selaku Ka. Prodi Teknik Informatika dan Dosen Akademik, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Diky Firdaus, S.Kom., M.M selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.
4. Orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
5. Teman-teman yang selalu memberi semangat dan memberi motivasi kepada penulis selama pelaksanaan tugas akhir.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat banyak kekurangan. Walaupun demikian, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca guna menambah pengetahuan dan wawasan serta pembaca dapat memberikan kritik maupun saran.

Jakarta, Januari 2021

Penulis

xi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR... iii	
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	v
LEMBAR PENGESAHAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
NASKAH JURNAL	1
KERTAS KERJA.....	8
BAGIAN 1. LITERATUR REVIEW	9
BAGIAN 2 SOURCE CODE	20
BAGIAN 3 DATASET.....	28
BAGIAN 4 TAHAPAN EKSPERIMEN	29
BAGIAN 5 HASIL SEMUA EKSPERIMEN	31
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39

NASKAH JURNAL

Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer
e-ISSN 2597-4963 dan p-ISSN 1858-4853

Vol. 14, No. 2 September 2019 |
DOI : (editor)

Analisa Perbandingan Algoritma CNN Dan MLP Dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra X-Ray Paru

Novelinda Permata Wulandari¹⁾, Devi Fitrihanah²⁾,

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana
Jalan Meruya Selatan No. 1, Jakarta Barat, Indonesia

E-Mail : 41517010073@student.mercubuana.ac.id¹⁾; devifitrihanah@mercubuana.ac.id²⁾;

ABSTRAK

Pada bulan Maret 2020 Organisasi Kesehatan Dunia atau WHO (*World Health Organization*) menyatakan bahwa COVID-19 sebagai pandemi global. Untuk mengendalikan penyebaran COVID-19 ini dibutuhkan diagnosis secara dini dan akurat. Saat ini, standar emas dalam diagnosis COVID-19 didasarkan pada *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) yakni mengambil dari sample pasien secara langsung. Dalam menangani masalah yang ada dibutuhkan metode *diagnostic alternative*, seperti melakukan pengolahan dan analisis dari pencitraan medis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan diagnosis alternatif menggunakan data citra paru untuk dapat mengklasifikasi mana paru yang terkena COVID-19 dan mana paru yang sehat. Metode yang digunakan dalam mengklasifikasi data citra adalah dengan pendekatan Deep Learning. Pada kasus ini, penelitian ini akan melakukan perbandingan algoritma CNN dan MLP untuk dapat melihat mana dari keduanya yang menghasilkan hasil yang lebih baik. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa CNN lebih unggul dengan akurasi sebesar 97,14% dibandingkan dengan MLP dengan akurasi sebesar 91,39%. Hal ini dikarenakan Algoritma CNN memiliki lebih banyak lapisan dibandingkan dengan MLP, serta Algoritma CNN dapat bekerja dengan baik pada data spasial.

Kata Kunci – Covid-19, Citra X-Ray, Convolutional Neural Network, Multilayer Perceptron

I. PENDAHULUAN

Penyakit *Corona Virus Disease* – 2019 atau biasa kita sebut COVID-19 merupakan penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh virus corona jenis baru (HARIYANI, HADIYOSO, and SIADARI 2020). Coronavirus adalah virus RNA positif non-segmen, milik *Nidovirales*, dan ada di mana-mana pada manusia maupun mamalia lain. (Shibly et al. 2020). Pada bulan Maret 2020 organisasi kesehatan dunia atau WHO (*World Health Organization*) menyatakan bahwa COVID-19 sebagai pandemi global (Djalanto et al. 2020).

Pandemi COVID-19 ini sudah menjadi keadaan darurat kesehatan masyarakat yang menjadi perhatian internasional, dimana semua negara memerlukan upaya internasional yang terkoordinasi untuk memerangi COVID-19. Pemantauan COVID-19 perlu diperkuat dan dikembangkan obat-obatan dan vaksin untuk melawan infeksi COVID-19 secepatnya (Zhai et al. 2020). Adapun beberapa gejala yang disebabkan oleh COVID-19 ini adalah demam, kelelahan, batuk kering dan pasien secara bertahap mengalami *dyspnea* parah (Liu et al. 2020).

Untuk mengendalikan penyebaran COVID-19 ini dibutuhkan diagnosis secara dini dan akurat. Saat ini, standar emas dalam diagnosis COVID-19 didasarkan pada *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR). Namun, ada beberapa kekurangan dengan mekanisme pengujian ini. Oleh karena itu, dibutuhkan metode *diagnostic alternative* yang dapat menangani masalah ini (Hassautabar, Ahmadi, and Sharifi 2020). Diantaranya adalah pencitraan medis, seperti *Computed Tomography* (CT) dan X-Ray (Duran-Lopez et al. 2020).

Pesatnya perkembangan teknologi komputer, teknologi pengolahan citra digital telah banyak

diterapkan di bidang medis (Xu et al. 2020). Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa teknik AI mampu membantu ahli radiologi dalam mengidentifikasi virus COVID-19 ini secara akurat serta mempercepat proses diagnosis (Ragab and Attallah 2020). Berdasarkan (Ragab and Attallah 2020) mengusulkan alat diagnostik yang akurat dan cepat yang disebut sistem FUSI-CAD, dengan menghasilkan *confidence interval* sebesar 95%.

Terdapat banyak cara untuk melakukan digital imaging atau pencitraan digital ini, salah satunya adalah menggunakan *deep learning*. Metode *deep learning* yang paling terkenal pada saat ini ialah *Convolutional Neural Network* (CNN). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Shibly et al. 2020) mengusulkan sebuah model *deep learning* untuk mendeteksi COVID-19 berdasarkan citra rontgen dada. Penelitian ini memberi kesimpulan bahwa framework yang diusulkan dapat digunakan sebagai alat pendukung darurat dalam skrining pasien COVID-19. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Islam et al., memberikan akurasi sebesar 99,4% dalam mendeteksi COVID-19 dari citra X-Ray menggunakan jaringan *deep CNN-LSTM* (Islam, Islam, and Asraf 2020). Penelitian lain yang dilakukan oleh (Abbas, Abdelsamea, and Gaber 2020), menyimpulkan bahwa diagnosis COVID-19 biasanya dikaitkan dengan gejala pneumonia, yang dapat diungkap dengan tes genetik dan pencitraan.

Model *deep learning* lain yang dapat digunakan ialah *Multilayer Perceptron* (MLP). Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Purwaningsih 2016), ia melakukan klasifikasi pada kulit sapi tersamak yang terdiri dari empat kategori yaitu, semi kronik, nabati, kulit boks dan pull up. Dengan menghasilkan nilai akurasi sebesar 87,83%. Namun pada penelitian

yang sudah dilakukan oleh (Santoso et al. 2020) masih belum akurat dan hanya menghasilkan akurasi sebesar 73,4% saja. Pada penelitian tersebut digunakan metode *Multilayer Perceptron* (MLP) dengan menambahkan GLCM sebagai fitur ekstraksi untuk mendeteksi wayang.

Dalam penelitian ini penulis melakukan eksperimen dengan Convolutional Neural Network (CNN) dan Multilayer Perceptron (MLP) yang diterapkan pada citra X-Ray paru untuk mendeteksi COVID-19. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kedua metode tersebut dalam mendeteksi paru yang terkena COVID-19 dan paru yang Normal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Teknologi deep learning terbukti dapat memberikan solusi bagi citra medis terutama segmentasi citra, salah satunya seperti Convolutional Neural Network (CNN) (Hesamian et al. 2019). CNN muncul sebagai teknik terkemuka yang digunakan untuk klasifikasi berdasarkan informasi kontekstual (Luo 2017).

Penelitian dari (Swastika et al. 2020), berdasarkan model yang telah dihasilkan dari proses training CNN dengan data input citra CL dapat disimpulkan bahwa CNN dapat digunakan untuk mendeteksi COVID-19 dengan nilai *accuracy* sebesar 100% dan nilai *sensitivity* sebesar 92,86%. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nguyen, Lee, and Lee 2020) mereka menerapkan CNN berdasarkan dari *deep learning* model yang disebut GoogleNet pada pengklasifikasian citra yang diambil didalam laut.

Multilayer Perceptron merupakan model aplikasi neural network yang menggunakan algoritma training back-propagation. Definisi arsitektur dalam jaringan MLP adalah hal sangat relevan, karena kurangnya koneksi dapat membuat jaringan tidak mampu memecahkan masalah parameter yang dapat disesuaikan yang tidak mencukupi, sementara kelebihan koneksi menyebabkan *over-fitting* pelatihan (Ramchoun et al. 2016).

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Ramchoun et al. 2016) mengusulkan model baru untuk masalah Multilayer Perceptron arsitektur optimasi sebagai masalah *mixed-integer* yang diusulkan. Selain itu (Razmjoo, Mousavi, and Soleymani 2013) juga menggunakan algoritma evolusioner baru untuk mengoptimasi bobot dari MLP yang disebut Algoritma *Imperialist Competitive*.

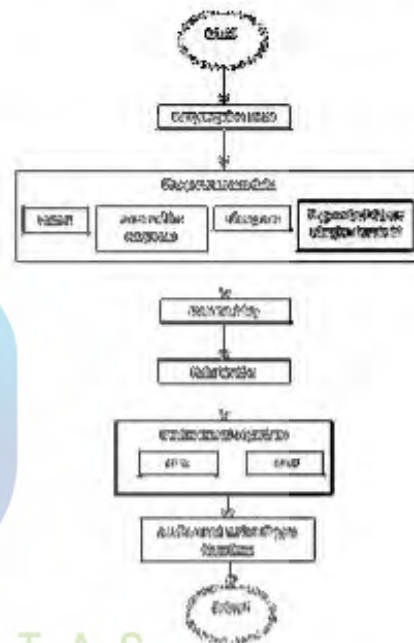
Pada penelitian (Chen et al. 2020) dilakukan sebuah strategi yang disempurnakan untuk penggabungan data multi frekuensi diusulkan berdasarkan MLP dan CKF. Strategi tersebut meningkatkan setimasi sikap data inersia dan visi dengan mempertimbangkan perbedaan frekuensi sampling dan perbedaan fitur. Dan menemukan hasil bahwa metode yang diusulkan dapat dipercaya untuk memperkirakan sikap dan mencapai kemampuan konvergensi yang ditingkatkan.

Pada penelitian yang dilakukan (Ali et al. 2017) dapat dibuktikan bahwa MLP dapat digunakan untuk

memprediksi kekeringan nonlinear data timeseries bulanan suhu rata-rata dan total curah hujan yang terekam dari 17 stasiun sinoptik Northern Area dan Pakistan dari tahun 1975 hingga 2012. Dimana Penelitian ini dapat menjadi pendukung keputusan bagi sumberdaya air dan perencanaan pengelolaan untuk dapat mengambil tindakan yang diperlukan.

3. METODE PENELITIAN

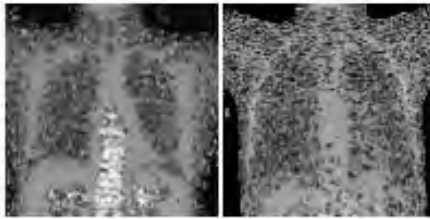
Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan dari dua metode yang digunakan yaitu, CNN dan MLP. Detail dari eksperimen dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data dari citra X-Ray dada yang di dapat melalui laman <https://www.kaggle.com/leoyugunall/covid-19-chest-x-ray-classification>. Dari data tersebut kami membagi menjadi dua kelas: citra X-Ray dari pasien yang terkena COVID-19 dan citra X-Ray dari pasien yang sehat atau normal. Dengan masing-masing jumlah 1564 citra X-Ray pasien COVID-19 dan 1341 citra X-Ray pasien sehat atau normal. Detail dari data dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Citra X-Ray Dada Pasien Covid-19 dan Normal

B. Pre-Processing Data

Dari data yang sudah didapat, data tersebut masih belum siap untuk diproses dan harus melewati proses *pre-processing* terlebih dahulu. *Pre-processing* ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dan pengambilan bagian citra yang diinginkan saja (Gunawan, Fitriani, and Putra 2020). Beberapa tahapan *pre-processing* yang dilakukan adalah :

- Pengubahan Citra X-Ray ke *Grey Scale***
Tahapan ini dilakukan untuk mengubah jenis citra menjadi citra *grey scale*. Hal ini bertujuan untuk menyederhanakan citra (Santi 2011).
- Pengubahan Ukuran Citra atau *Resize***
Resize citra dilakukan untuk mengubah ukuran besarnya citra kedalam pixel.
- Histogram**
Histogram ini bertujuan untuk meratakan penyebaran pixel pada citra.
- Segmentasi**
Segmentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *thresholding* dengan menggunakan *simple threshold*. Pada penelitian ini, segmentasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagian paru pada X-Ray.

C. Implementasi Algoritma

Setelah melewati proses *pre-processing* data kemudian di implementasikan menggunakan dua metode yang kemudian hasilnya akan di bandingkan. Metode yang digunakan ialah *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Multilayer Perceptron* (MLP).

a. *Convolutional Neural Network* (CNN)

CNN adalah konstruksi matematika yang biasanya terdiri dari tiga jenis lapisan yaitu, *convolution*, *pooling* dan *fully connected layers*. Lapisan pertama dan kedua, *convolutional layer* dan *pooling layer*, berfungsi untuk mengekstraksi fitur, sedangkan lapisan yang ketiga, *fully connected layer*, berfungsi untuk memetakan fitur yang diekstraksi menjadi output akhir, seperti klasifikasi (Yamashita et al. 2018).

Setelah proses *pre-processing*, algoritma dijalankan, kemudian dilakukan proses pelatihan. Proses pelatihan ini merupakan tahapan dimana algoritma dilatih untuk mendapatkan hasil yang tinggi dari proses klasifikasi yang dilakukan. Pada tahap ini Algoritma CNN memiliki beberapa proses yaitu proses *feedforward* dan proses *backpropagation*. Untuk memulai proses *feedforward* dibutuhkan ukuran dan jumlah

layer yang akan dibentuk, ukuran *sub-sampling*, dan gambar vektor yang diperoleh dari data *preprocessed*. Gambar vektor akan mengalami proses konvolusi dan *max pooling* untuk memperkecil ukuran gambar dan memperbanyak neuron. Dengan cara ini, banyak jaringan dengan variabel data tambahan terbentuk (P, Wijaya, and Soelaiman 2016).

Pada *Convolutional layer* menerima satu set *input feature maps* (IFM) dan menghasilkan satu set *output feature maps* (OFM). *Feature maps* adalah matriks neuron 2D dan beberapa volume 3D *feature maps* (Vestias 2019).

IFM dapat diperpanjang dengan neuron tambahan di perbatasan, yang dikenal sebagai *padding*, untuk menghasilkan OFM dan IFM dengan ukuran yang sama. Untuk mempertahankan ukuran *feature maps*, angka nol biasanya ditambahkan di perbatasan peta.

Jumlah bobot lapisan konvolusional atau NWCL (*Number of Weight of a Convolutional Layer*) bergantung pada jumlah kernel atau nk , dan ukuran kernel, (k_x, k_y, k_z), dan di berikan oleh:

Jumlah multiply-akumulasi atau MACC (*Number Multiply-Accumulation*), bergantung pada ukuran IFM, (w_x, w_y, w_z), ukuran kernel, jumlah kernel sebagai berikut:

$$NWCL = nk \times (k_x \times k_y \times k_z + 1) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

$NWCL$: jumlah bobot lapisan konvolusional.

nk : jumlah kernel.

k_x : ukuran kernel x.

k_y : ukuran kernel y.

k_z : ukuran kernel z.

$$MACC_{nk} = 2 \times NWCL \times (w_x \times w_y) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

$MACC_{nk}$: jumlah multiply-akumulasi.

w_x : ukuran IFM x.

w_y : ukuran IFM y.

Pooling layer mensubsampel IFM untuk mencapai invariansi penerjemahan dan mengurangi *over-fitting*. Pada dasarnya, lokasi relatif suatu fitur lebih penting daripada lokasi absolutnya.

Satu dari *Fully-Connected Layers* mengikuti lapisan konvolusional terakhir dengan struktur yang sama dari neural network sederhana, dimana neuron yang ada dari lapisan tersebut terhubung ke semua neuron dari lapisan sebelumnya. Output dari lapisan dense terakhir mengaitkan satu neuron ke kelas objek.

Setelah melewati *layer* atau lapisan dari CNN ini kemudian akan dilakukan proses *testing*. Pada proses *testing* akan dilakukan proses klasifikasi dengan menggunakan hasil

dari training. Hasil dari proses testing ini akan menghasilkan nilai akurasi dari klasifikasi yang dilakukan.

b. Multilayer Perceptron (MLP)

Algoritma MLP merupakan algoritma yang menggunakan jaringan saraf dalam biologi. Algoritma tersebut dikenal landal dalam proses pembelajaran yang dapat dilakukan dengan tepat sasaran. Cara kerja dari MLP ini sendiri adalah dengan memperbarui *backpropagation*. Penetapan bobot yang optimal akan berujung pada hasil prediksi yang tepat (Setiadi 2012).

Pada MLP, digunakan fungsi standar Sigmoid dimana jumlah pembobotan dari sejumlah input dan bias dimasukkan ke activation level melalui fungsi transfer untuk menghasilkan output, dan unit-unit diatur dalam lapisan topologi feed-forward yang disebut Feed Forward Neural Network (FFNN) (Setiadi 2012).

MLP memiliki 3 lapisan pembelajaran yang terdiri dari *input layer*, *hidden layer* dan *output layer* (Fachrie and Wibowo 2018). Teknik yang paling sering digunakan dalam MLP adalah *backpropagation*. Adapun beberapa langkah yang harus dilakukan dalam metode ini yaitu :

1. Inisialisasi

Pada tahap inisialisasi, bobot awal dan threshold ditentukan secara acak, namun dalam rentang tertentu.

2. Untuk setiap data dalam pelatihan, sesuai dengan nilai masukan dan bobot jaringan saat ini, gunakan rumus berikut untuk menghitung masukan dari node:

$$Input_i = \sum_{j=1}^n O_j w_{ij} + \theta_i \quad (3)$$

O_j = Output simpul j dari layer sebelumnya

w_{ij} = bobot relasi dari simpul i pada layer sebelumnya ke simpul j

θ_i = bias (sebagai pembatas)

3. Menurut masukan dari langkah kedua, kemudian gunakan fungsi aktivasi tipe *sigmoid* untuk menghasilkan keluaran untuk node:

$$Output = \frac{1}{1 + e^{-input}} \quad (4)$$

4. Kemudian hitung error dari setiap nilai yang diprediksi dengan nilai yang sesungguhnya.

5. Setelah mendapatkan nilai error, kemudian dikembalikan ke layer sebelumnya (*backpropagated*).

6. Hasil dari nilai error dari langkah sebelumnya kemudian digunakan untuk memperbarui bobot relasi.

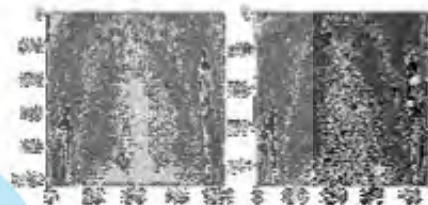
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menampilkan hasil dari eksperimen dan analisis yang telah dilakukan dengan dua metode, Convolutional Neural Network (CNN)

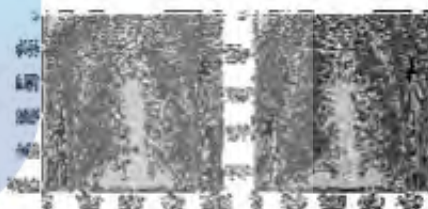
dan Multilayer Perceptron (MLP). Pada eksperimen data yang digunakan sebanyak 2905 citra X-Ray dada. Data tersebut terdiri dari 1564 citra X-Ray dada pasien Covid-19 dan 1341 citra X-Ray dada pasien Normal.

A. Proses Pre-processing

Pada penelitian ini dilakukan beberapa proses *pre-processing*. *Pre-processing* adalah pemrosesan awal pada citra digital sebelum dilakukan pengolahan citra. *Pre-processing* ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra yang mengalami distorsi. Proses *pre-processing* dapat dilakukan dengan beberapa tahapan mulai dari konversi warna RGB ke *greyscale*, *cropping*, dan *resize* (Abdi Gunawan, Imelda Fitriani, and Sandy Ade Putra 2019). Pada penelitian ini dilakukan empat tahap *pre-processing*, yaitu konversi warna RGB ke *greyscale*, histogram, dan *resize* yang kemudian ditambahkan *threshold* sebagai segmentasi citra.



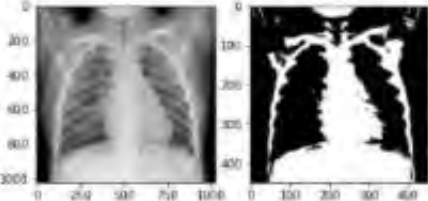
Gambar 3. Pre-processing: Resize citra



Gambar 4. Pre-processing: Konversi ke Greyscale



Gambar 5. Pre-processing: Histogram

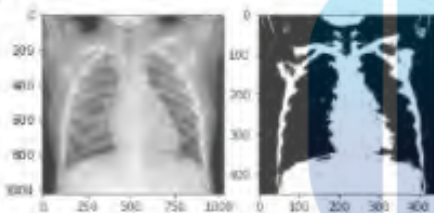


Gambar 6. Pre-processing: Segmentasi Threshold

Segmentasi citra merupakan langkah penting dalam pengolahan citra dan dapat digunakan dimanamana ketika bagian internal gambar akan dianalisis (Bala and Kumar 2016). Tujuan dari segmentasi citra ini adalah untuk memisahkan area (background) suatu objek dari area background sehingga objek tersebut dapat dengan mudah dianalisis guna mengidentifikasi objek yang melibatkan persepsi visual dalam jumlah besar (Kumaseh, Latumakulita, and Nainggolan 2013). Dalam penelitian ini segmentasi citra dilakukan untuk memisahkan bagian paru-paru dalam citra X-Ray dada. Teknik segmentasi citra yang terkenal dan masih digunakan sampai sekarang adalah *Edge detection*, *Threshold*, *Histogram*, *Region based method* dan *Watershed Transformation* (Waseem Khan 2014).

Threshold merupakan teknik penting dalam segmentasi citra. Tujuan utamanya adalah untuk mengklasifikasikan pixel suatu gambar menjadi dua kelas yaitu objek dan latar belakang (Arjariya, Motwani, and AGRAWAL 2016). Dalam penelitian ini digunakan jenis threshold binary atau *simple threshold*. Dimana pada threshold ini apabila nilai pixel lebih besar dari nilai ambang yang ditentukan, ditetapkan dengan nilai standar.

Detail citra yang sudah dilakukan *pre-processing* dapat dilihat pada Gambar 7. Dan Gambar 8.



Gambar 7. Citra hasil Pra-pemrosesan pada Pasien dengan Paru Normal



Gambar 8. Citra hasil Pra-pemrosesan pada Pasien dengan Paru COVID-19

Pada tahap selanjutnya dilakukan implementasi Algoritma CNN dan MLP. Dimana data yang digunakan di lakukan proses *training* terlebih dahulu yang kemudian dilakukan testing dimana dalam proses testing ini akan didapatkan hasil akurasi.

Dari hasil akurasi yang telah didapat nantinya akan diketahui dari kedua Algoritma tersebut mana yang lebih unggul. Hasil dari perbandingan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil akurasi

	Tabel Hasil Akurasi	
	CNN	MLP
accuracy	97,14%	91,39%

Tabel 1 memperlihatkan bahwa metode Convolutional Neural Network (CNN) lebih unggul dibandingkan dengan Multilayer Perceptron (MLP) dengan hasil accuracy sebesar 98,38% sedangkan MLP sebesar 92,29%.

Untuk memvalidasi hasil diatas penulis melakukan testing kembali menggunakan scenario dengan 5 kali *epoch*, 10 kali *epoch* dan 15 kali *epoch* pada masing-masing metode CNN dan MLP.


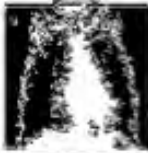


Tabel 2. Hasil Akurasi CNN & MLP

accuracy	Tabel Hasil Akurasi	
	CNN	MLP
5 epoch	97,14%	91,39%
10 epoch	99,31%	95,18%
15 epoch	100%	95,59%

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa akurasi yang dihasilkan oleh CNN lebih tinggi dibandingkan dengan MLP. Hal ini dikarenakan CNN memiliki dimensi yang lebih banyak. Dimensi yang dimaksud merupakan hubungan dari setiap neuron pada dua layer atau lapisan yang bersebelahan. CNN juga dapat bekerja sangat baik dengan data yang memiliki hubungan spasial. Maka dari itu CNN merupakan metode yang dapat digunakan dalam berbagai tipe masalah prediksi dengan citra sebagai datanya.

Dibawah ini merupakan beberapa contoh hasil dari evaluasi prediksi yang diperoleh dari masing-masing algoritma.

Jenis Gambar	Hasil Evaluasi Prediksi	
	CNN	MLP
Normal		
COVID-19		
Normal		

Jenis Gambar	Hasil Evaluasi Prediksi	
	CNN	MLP
COVID-19		
COVID-19		

5. KESIMPULAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mengklasifikasi data citra paru yang sehat dan terkena COVID-19 telah tercapai. Hal ini terbukti dari hasil klasifikasi diatas. Dari perbandingan penggunaan kedua algoritma menunjukkan bahwa CNN dengan akurasi sebesar 97,14% lebih unggul dibandingkan dengan MLP dengan akurasi sebesar 91,39%. Hal ini di karena CNN memiliki lapisan dan dimensi yang lebih banyak dibandingkan dengan MLP. Dimensi yang dimaksud merupakan hubungan dari setiap neuron pada dua layer atau lapisan yang bersebelahan. Selain itu juga CNN dapat dengan baik bekerja pada data spasial. Dari penelitian ini penulis berharap kedepannya dapat dilakukan penelitian dengan dataset yang lebih besar dan baik lagi, serta dapat menggunakan metode segmentasi dan klasifikasi lainnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Asmaa, Mohammed M. Abdelsamea, and Mohamed Medhat Gaber. 2020. "Classification of COVID-19 in Chest X-Ray Images Using DeTraC Deep Convolutional Neural Network." *Applied Intelligence*.
- Abdi Gunawan, Vincentius, Ignatia Imelda Fitriani, and Leonardus Sandy Ade Putra. 2019. "Klasifikasi Rambu Lalu Lintas Menggunakan Ekstraksi Ciri Wavelet Dan Jarak Euclidean." *Jurnal ELTIKOM* 3(1):26-35.
- Ali, Zulfiqar, Ijaz Hussain, Muhammad Faisal, Hafiza Mamona Nazir, Tajammal Hussain, Muhammad Yousaf Shad, Alaa Mohamud Shoukry, and Showkat Hussain Gani. 2017. "Forecasting Drought Using Multilayer Perceptron Artificial Neural Network Model." *Advances in Meteorology* 2017.
- Arjariya, Shubham, Mahesh Motwani, and SHIKHA AGRAWAL. 2016. "A Survey on Image Segmentation Using Thresholding Methods." *International Journal of Computer Trends and Technology* 41(2):59-66.
- Bala, Shashi, and Ajaya Kumar. 2016. "A Brief Review of Image Segmentation Techniques." 5(5).
- Chen, Xuemei, Zheng Xuelong, Zijia Wang, Mengxi Li, Yangjiaxin Ou, and Sun Yufan. 2020. "Multi-Frequency Data Fusion for Attitude Estimation Based on Multi-Layer Perception and Cubature Kalman Filter." *IEEE Access* 8:144373-81.
- Djalante, Riyanti, Jonatan Lassa, Davin Setiamarga, Aruminingsih Sudjatna, Mochamad Indrawan, Budi Haryanto, Choirul Mahfud, Muhammad Sabaruddin Sinapoy, Susanti Djalante, Irina Raffiana, Lalu Adi Gunawan, Gusti Ayu Ketut Surtiari, and Henny Warsilah. 2020. "Review and Analysis of Current Responses to COVID-19 in Indonesia: Period of January to March 2020." *Progress in Disaster Science* 6:100091.
- Duran-Lopez, Lourdes, Juan Pedro Dominguez-Morales, Jesús Corral-Jaime, Saturnino Vicente-Diaz, and Alejandro Linares-Barranco. 2020. "COVID-XNet: A Custom Deep Learning System to Diagnose and Locate COVID-19 in Chest x-Ray Images." *Applied Sciences (Switzerland)* 10(16):1-13.
- Fachrie, Muhammad, and Adityo Permana Wibowo. 2018. "Pemanfaatan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Kinerja Satpam." *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)* 3(1):46.
- Gunawan, Vincentius Abdi, Ignatia Imelda Fitriani, and Leonardus Sandy Ade Putra. 2020. "Sistem Diagnosis Otomatis Identifikasi Penyakit Jantung Coroner Menggunakan Ekstraksi Ciri GLCM Dan Klasifikasi SVM." *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* 15(1):13.
- HARIYANI, YULI SUN, SUGONDO HADIYOSO, and THOMBERT SUPRPTO SIADARI. 2020. "Deteksi Penyakit Covid-19 Berdasarkan Citra X-Ray Menggunakan Deep Residual Network." *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika* 8(2):443.
- Hassantabar, Shayan, Mohsen Ahmadi, and Abbas Sharifi. 2020. "Diagnosis and Detection of Infected Tissue of COVID-19 Patients Based on Lung x-Ray Image Using Convolutional Neural Network Approaches." *Chaos, Solitons and Fractals* 140.
- Hesamian, Mohammad Hesam, Wenjing Jia, Xiangjian He, and Paul Kennedy. 2019. "Deep Learning Techniques for Medical Image Segmentation: Achievements and Challenges." *Journal of Digital Imaging* 32(4):582-96.
- Islam, Md Zabirul, Md Milon Islam, and Amanullah Asraf. 2020. "A Combined Deep CNN-LSTM Network for the Detection of Novel

- Coronavirus (COVID-19) Using X-Ray Images." *Informatics in Medicine Unlocked* 20.
- Kumaseh, Max R., Luther Latumakulita, and Nelson Nainggolan. 2013. "Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding." *Jurnal Ilmiah Sains* 13(1):74.
- Liu, Kai Cai, Ping Xu, Wei Fu Lv, Xiao Hui Qiu, Jin Long Yao, Jin Feng Gu, and Wei Wei. 2020. "CT Manifestations of Coronavirus Disease-2019: A Retrospective Analysis of 73 Cases by Disease Severity." *European Journal of Radiology* 126(March):108941.
- Luo, Yuan. 2017. "Recurrent Neural Networks for Classifying Relations in Clinical Notes." *Journal of Biomedical Informatics* 72:85–95.
- Nguyen, Huu Thu, Eon Ho Lee, and Sejin Lee. 2020. "Study on the Classification Performance of Underwater Sonar Image Classification Based on Convolutional Neural Networks for Detecting a Submerged Human Body." *Sensors (Switzerland)* 20(1).
- P, I. Wayan Suartika E., Arya Yudhi Wijaya, and Rully Soelaiman. 2016. "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Caltech 101." 5(1).
- Purwaningsih, Nunik. 2016. "Penerapan Multilayer Perceptron Untuk Klasifikasi Jenis Kulit Sapi Tersamak." *Jurnal TEKNOIF* 4(1):1–7.
- Ragab, Dina A., and Omneya Attallah. 2020. "FUSI-CAD: Coronavirus (COVID-19) Diagnosis Based on the Fusion of CNNs and Handcrafted Features." *PeerJ Computer Science* 6(December 2019):e306.
- Ramechoun, Hassan, Mohammed Amine, Janati Idrissi, Youssef Ghanou, and Mohamed Ettaouil. 2016. "Multilayer Perceptron: Architecture Optimization and Training." *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence* 4(1):26.
- Razmjoooy, Navid, B. Somayeh Mousavi, and F. Soleymani. 2013. "A Hybrid Neural Network Imperialist Competitive Algorithm for Skin Color Segmentation." *Mathematical and Computer Modelling* 57(3–4):848–56.
- Santi, Candra Noor. 2011. "Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale Dan Citra Biner." *Teknologi Informasi DINAMIK* 16(1):14–19.
- Santoso, M. Hamdani, Diah Ayu Larasati, Universitas Medan, and Area Sumatera. 2020. "Wayang Image Classification Using MLP Method and GLCM Feature Extraction." 1(2):111–20.
- Setiadi, Ahmad. 2012. "Penerapan Algoritma Multilayer Perceptron Untuk Deteksi Dini Penyakit Diabetes." *Paradigma-Jurnal Komputer Dan Informatika* 14(1):46–59.
- Shibly, Kabid Hassan, Samrat Kumar Dey, Md Tahzib Ul Islam, and Md Mahbubur Rahman. 2020. "COVID-19 Faster R-CNN: A Novel Framework to Diagnose Novel Coronavirus Disease (COVID-19) in X-Ray Images." *Informatics in Medicine Unlocked* 20.
- Swastika, Windra, Program Studi, Teknik Informatika, and Penulis Korespondensi. 2020. "Studi Awal Deteksi Covid-19 Menggunakan Citra Ct Berbasis Deep Preliminary Study of Covid-19 Detection Using Ct Image Based On." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 7(3):629–34.
- Vestias, Mário P. 2019. "A Survey of Convolutional Neural Networks on Edge with Reconfigurable Computing." *Algorithms* 12(8).
- Waseem Khan, Muhammad. 2014. "A Survey: Image Segmentation Techniques." *International Journal of Future Computer and Communication* 3(2):89–93.
- Xu, Xiaowei, Xiangao Jiang, Chunlian Ma, Peng Du, Xukun Li, Shuangzhi Lv, Liang Yu, Yanfei Chen, Junwei Su, Guanqing Lang, Yongtao Li, Hong Zhao, Kaijin Xu, Lingxiang Ruan, and Wei Wu. 2020. "Deep Learning System to Screen Coronavirus Disease 2019 Pneumonia." *ArXiv* (xxxx):1–8.
- Yamashita, Rikiya, Mizuho Nishio, Richard Kinoshita, Gian Do, and Kaori Togashi. 2018. "Convolutional Neural Networks: An Overview and Application in Radiology." *Insights into Imaging* 9(4):611–29.
- Zhai, Pan, Yanbing Ding, Xia Wu, Junke Long, Yanjun Zhong, and Yiming Li. 2020. "Since January 2020 Elsevier Has Created a COVID-19 Resource Centre with Free Information in English and Mandarin on the Novel Coronavirus COVID-19. The COVID-19 Resource Centre Is Hosted on Elsevier Connect, the Company's Public News and Information." (January).

KERTAS KERJA

Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul “Analisa Perbandingan Algoritma CNN dan MLP dalam Mendeteksi Penyakit COVID-19 Pada Citra X-Ray Paru”. Kertas kerja ini berisi semua material hasil penelitian Tugas Akhir. Di dalam kertas kerja ini disajikan beberapa bagian yang terdiri dari literature review, dataset yang digunakan, tahapan eksperimen, dan hasil eksperimen secara keseluruhan.

Bagian I membahas mengenai literature review yang berisi artikel jurnal yang menjadi dasar atau landasan dalam penelitian ini. Bagian II menjelaskan mengenai source code yang digunakan pada penelitian ini. Bagian III menjelaskan mengenai dataset yang digunakan, meliputi penjelasan, cara perolehan data, parameter data, dan penyesuaian data akhir yang siap untuk diolah. Bagian IV memuat tahapan eksperimen yang disajikan dalam gambar dengan penjelasan dari setiap tahapan. Bagian V merupakan bagian terakhir dari kertas kerja ini yang menjelaskan hasil keseluruhan dari eksperimen yang telah dilakukan, meliputi penjelasannya.

