

**PERBANDINGAN OPTIMASI *DEEP LEARNING* MODEL *ALEXNET* DAN
GOOGLNET DALAM DETEKSI *COVID-19***

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1
Prodi Teknologi Informasi Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :
Pertiwi Asri Larasati
20170140060

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Pertiwi Asri Larasati

NIM : 20170140060

Program Studi : Teknologi Informasi

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Judul Karya : Perbandingan Optimasi *Deep Learning* Model *AlexNet* dan *GoogleNet* dalam Deteksi *Covid-19*

Menyatakan dengan benar dan tanpa paksaan bahwa :

1. Karya ini adalah hasil karya sendiri dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing dan merupakan Sebagian hasil dari penelitian di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan :

Judul Penelitian : Metode *Deep Learning* Untuk Deteksi *Covid-19* Menggunakan *Citra X-Ray* dan *CT-Scan*

Ketua Penelitian : Slamet Riyadi, S.T., M.Sc.,Ph.D

2. Karya tidak memuat hasil karya orang lain kecuali acuan atau kutipan yang telah disebutkan sumbernya.
3. Karya ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelas akademik (sarjana, magister dan doctor) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atau Institusi lainnya.
4. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan hak kepada dosen pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk menyimpan, menggunakan dan mengelola karya ini dan perangkat lainnya (jika ada) serta mempublikasikannya dalam bentuk lain baik itu semua maupun sebagian dengan tetap mencantumkan nama saya.

Yogyakarta, Juli 2021

Yang menyatakan,



Pertiwi Asri Larasati

MOTO

فَإِذَا قُضِيَتِ الصَّلَاةُ فَانْتَشِرُوا فِي الْأَرْضِ وَابْتَغُوا مِنْ فَضْلِ اللَّهِ وَاذْكُرُوا اللَّهَ كَثِيرًا لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

“Apabila telah ditunaikan shalat, maka bertebaranlah kamu di muka bumi; dan carilah karunia Allah dan ingatlah Allah banyak-banyak supaya kamu beruntung”. (QS. Jumu'ah :10).

فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ

“Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain”. (QS. Al-Insyirah: 7).

وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ

“Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”.
(QS. Al-Insyirah :8).

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Saya persembahkan karya ini untuk Bapak dan Mama tercinta (Endro & Suwati)” Terimakasih telah menjadi motivator dan memberi support terbesar dalam hidup yang selalu mendoakan dan menyayangiku dengan keikhlasan sepenuh hati dan kedua adikku yang sangat tampan dan berani.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Optimasi *Deep Learning* Model *Alexnet* dan *Googlenet* dalam Deteksi *Covid-19*”.

Penyusunan tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Strata-1 (S.T) pada program studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada proses pengerjaannya, dengan segala kemampuan dan pengetahuan yang ada, penulis berusaha menggali informasi dan melengkapi kajian referensi untuk penyusunan tugas akhir ini untuk pencapaian hasil yang maksimal. Dalam proses pengerjaan tugas akhir terdapat banyak pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung dan pada kesempatan ini, dengan segala hormat serta kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada:

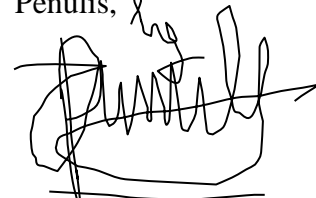
1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Asroni S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak, Mama, Adik serta keluarga besar yang selalu setia mendukung dan mendoakan dengan tulus.
5. Bapak Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu dan dukungan kepada penulis serta dengan penuh kesabaran membimbing penulis pada setiap prosesnya.
6. Bapak Cahya Damarjati, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang turut memberi arahan serta dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Ibu Laila Ma'rifatul Azizah, S.Kom., M.I.M. selaku Dosen Penguji dukungan dalam sidang tugas akhir ini.

8. Rekan dan sahabat-sahabat saya yang selalu setia mendengar keluh kesah saya.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan yang telah dilakukan. Penulis menyadari bahwa pelaksanaan kerja praktik dan penyusunan laporan ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam dunia ilmu pengetahuan dan memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi, Aamiin.

Yogyakarta, 26 Juli 2021

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pertiwi Asri Larasati', written over a horizontal line.

Pertiwi Asri Larasati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Sitematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	15
2.2.1 Python	15
2.2.2 Google Colaboratory	15
2.2.3 Citra.....	16
2.2.4 Deep Learning.....	17
2.2.5 Convolutional Neural Network (CNN).....	18
2.2.6 AlexNet	19
2.2.7 GoogleNet	20

2.2.8	K-Fold Cross Validation	21
2.2.9	Confusion Matrix	22
2.2.10	Fungsi Optimasi	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Alat dan Bahan	31
3.1.1	Alat Penelitian.....	31
3.1.2	Bahan Penelitian.....	31
3.2	Alur Tahapan Penelitian	31
3.2.1	Studi Literatur	33
3.2.2	Penyusunan Data.....	33
3.2.3	Pra-pemrosesan	34
3.2.4	Proses Latih Model	36
3.2.5	Proses Uji Model.....	38
3.2.6	Analisis.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Hasil Latih Model.....	40
4.1.1	Proses Latih <i>AlexNet</i>	40
4.1.2	Proses Latih <i>GoogleNet</i>	59
4.2	Perbedaan Performa Optimasi Model <i>AlexNet</i>	78
4.3	Perbedaan Performa Optimasi Model <i>GoogleNet</i>	81
4.4	Hasil Klasifikasi Proses Uji.....	84
4.4.1	Proses Uji Opimasi SGD pada Model <i>AlexNet</i>	84
4.4.2	Proses Uji Opimasi <i>Adam</i> pada Model <i>AlexNet</i>	88
4.4.3	Proses Uji Opimasi <i>Adamax</i> pada Model <i>AlexNet</i>	91
4.4.4	Proses Uji Opimasi SGD pada Model <i>GoogleNet</i>	94
4.4.5	Proses Uji Opimasi <i>Adam</i> pada Model <i>GoogleNet</i>	97
4.4.6	Proses Uji Opimasi <i>Adamax</i> pada Model <i>GoogleNet</i>	100
4.5	Perbandingan 3 kelas Optimasi Model dalam Proses Uji pada setiap bagian menggunakan Standar Performa Matrik	103

BAB V KESIMPULAN.....	106
5.1 Kesimpulan.....	106
5.2 Saran.....	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Akurasi pengujian deep learning.(Loey et al., 2020)	7
Tabel 2.2 Nilai Sensitivitas pengujian deep learning.(Loey et al., 2020).....	8
Tabel 2. 3 Nilai Spesifisitas pengujian deep learning. (Loey et al., 2020)	8
Tabel 2.4 Hasil Penelitian Dua Kelas (Pham, 2020)	10
Tabel 2.5 Hasil Pengujian Fungsi Optimasi (Miranda et al., 2020)	12
Tabel 2.6 Hasil Akurasi dan Loss dari 3 Tipe Optimizer (Wikarta et al., 2020) .	12
Tabel 2.7 Rekapitulasi Tinjauan Pustaka terkait Covid-19 dan Optimasi.....	14
Tabel 2.8 K- Fold Cross Validasion (Septiana, 2017).....	21
Tabel 2.9 Tabel Confusion Matrix (Nugroho, 2019)	22
Tabel 2.10 Perhitungan Performa Matrik Dua Kelas (Arthana, 2019).....	23
Tabel 2.11 Perhitungan Performa Matrik Tiap Kelas (Ningrum, 2021)	24
Tabel 2.12 Kelas Optimasi (Tensorflow, 2021)	25
Tabel 3.1 K-Fold Cross Validation	36
Tabel 3.2 Algoritma Penerapan Optimasi pada Model	37
Tabel 4.1 Nilai Akurasi Proses Latih Model AlexNet Optimasi SGD	46
Tabel 4.2 Nilai Akurasi Proses Latih Model AlexNet Optimasi Adam	52
Tabel 4.3 Nilai Akurasi Proses Latih Model AlexNet Optimasi Adamax.....	58
Tabel 4.4 Nilai Akurasi Proses Latih Model GoogleNet Optimasi SGD	65
Tabel 4.5 Nilai Akurasi Proses Latih Model GoogleNet Optimasi Adam	71
Tabel 4.6 Nilai Akurasi Proses Latih Model GoogleNet Optimasi Adamax.....	76
Tabel 4.7 Grafik Perbandingan Optimasi AlexNet	78
Tabel 4.8 Rekapitulasi Optimasi 3 Kelas pada AlexNet	80
Tabel 4. 9 Grafik Perbandingan Optimasi GoogleNet	81
Tabel 4.10 Rekapitulasi Optimasi 3 Kelas pada GoogleNet	83
Tabel 4.11 Perhitungan Confusion Matrix AlexNet pada Optimasi SGD.....	84
Tabel 4.12 Hasil Confusion Matrix Model AlexNet pada optimasi SGD.....	85
Tabel 4.13 Rekapitulasi Performa Matrik AlexNet pada Optimasi SGD.....	87
Tabel 4.14 Confusion Matrix AlexNet pada Optimasi Adam	88
Tabel 4.15 Hasil Confusion Matrix Model AlexNet pada optimasi SGD.....	88
Tabel 4.16 Rekapitulasi Performa Matrik AlexNet pada Optimasi Adam	90

Tabel 4.17 Confusion Matrix AlexNet pada Optimasi Adamax	91
Tabel 4.18 Hasil Confusion Matrix Model AlexNet pada optimasi Adamax	91
Tabel 4.19 Rekapitulasi Performa Matrik AlexNet pada Optimasi Adamax	93
Tabel 4.20 Confusion Matrix GoogleNet pada Optimasi SGD.....	94
Tabel 4.21 Hasil Confusion Matrix Model GoogleNet pada optimasi SGD.....	94
Tabel 4.22 Rekapitulasi Performa Matrik GoogleNet pada Optimasi SGD.....	96
Tabel 4.23 Confusion Matrix GoogleNet pada Optimasi Adam	97
Tabel 4.24 Hasil Confusion Matrix Model GoogleNet pada optimasi Adam	97
Tabel 4.25 Rekapitulasi Performa Matrik GoogleNet pada Optimasi Adam	99
Tabel 4.26 Confusion Matrix GoogleNet pada Optimasi Adamax	100
Tabel 4.27 Hasil Confusion Matrix Model GoogleNet pada optimasi Adamax	100
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Performa Matrik GoogleNet pada Optimasi Adamax	102
Tabel 4.29 Rumus Perhitungan Performa Matrik Tiap Kelas	103
Tabel 4.30 Confusion Matrix	104
Tabel 4.31 Data Uji Berdasarkan Performa Matrik Tiap Kelas	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan struktur jaringan Machine Learning dan Deep Learning (Dadang, n.d.).....	17
Gambar 2.2 Perbedaan Arsitektur antara Neural Network dengan CNN (Sofia, 2018)	18
Gambar 2.3 Lapisan pada CNN (Sofia, 2018).....	19
Gambar 2.4 Arsitektur Model AlexNet (Daso, 2017)	20
Gambar 2.5 Arsitektur Model GoogleNet (Daso, 2017)	21
Gambar 2.6 Proses Klasifikasi SGD (Umar et al., 2020)	26
Gambar 2.7 Plot Permukaan Minimum Lokal dan Global Secara 3D(Ag, 2019)27	
Gambar 3.1 Metode Penelitian	32
Gambar 3.2 Dataset Berhasil di Import	34
Gambar 3.3 Hasil Convert Citra	35
Gambar 3.4 Hasil Resizing Citra.....	35
Gambar 3.5 Hasil Grafik Proses Latih.....	37
Gambar 3.6 Contoh Hasil Confusion Matrix.....	38
Gambar 3.7 Hasil Gambar Prediksi dalam Tabel	39
Gambar 4.1 Grafik Optimasi SGD model AlexNet fold 1	41
Gambar 4.2 Grafik Optimasi SGD model AlexNet fold 2	42
Gambar 4.3 Grafik Optimasi SGD model AlexNet fold 3	43
Gambar 4.4 Grafik Optimasi SGD model AlexNet fold 4	44
Gambar 4.5 Grafik Optimasi SGD model AlexNet fold 5	45
Gambar 4.6 Grafik Optimasi Adam model AlexNet fold 1.....	47
Gambar 4.7 Grafik Optimasi Adam model AlexNet fold 2.....	48
Gambar 4.8 Grafik Optimasi Adam model AlexNet fold 3.....	49
Gambar 4.9 Grafik Optimasi Adam model AlexNet fold 4.....	50
Gambar 4.10 Grafik Optimasi Adam model AlexNet fold 5.....	51
Gambar 4.11 Grafik Optimasi Adamax model AlexNet fold 1	53
Gambar 4.12 Grafik Optimasi Adamax model AlexNet fold 2.....	54
Gambar 4.13 Grafik Optimasi Adamax model AlexNet fold 3.....	55
Gambar 4.14 Grafik Optimasi Adamax model AlexNet fold 4.....	56

Gambar 4.15	Grafik Optimasi Adamax model AlexNet fold 5.....	57
Gambar 4.16	Grafik Optimasi SGD model GoogleNet fold 1	60
Gambar 4.17	Grafik Optimasi SGD model GoogleNet fold 2	61
Gambar 4.18	Grafik Optimasi SGD model GoogleNet fold 3	62
Gambar 4.19	Grafik Optimasi SGD model GoogleNet fold 4	63
Gambar 4.20	Grafik Optimasi SGD model GoogleNet fold 5	64
Gambar 4.21	Grafik Optimasi Adam model GoogleNet fold 1	66
Gambar 4.22	Grafik Optimasi Adam model GoogleNet fold 2	67
Gambar 4.23	Grafik Optimasi Adam model GoogleNet fold 3	68
Gambar 4.24	Grafik Optimasi Adam model GoogleNet fold 4	69
Gambar 4.25	Grafik Optimasi Adam model GoogleNet fold 5	70
Gambar 4.26	Grafik Optimasi Adamax model GoogleNet fold 1.....	72
Gambar 4.27	Grafik Optimasi Adamax model GoogleNet fold 2.....	73
Gambar 4.28	Grafik Optimasi Adamax model GoogleNet fold 3.....	74
Gambar 4.29	Grafik Optimasi Adamax model GoogleNet fold 4.....	75
Gambar 4.30	Grafik Optimasi Adamax model GoogleNet fold 5.....	76