

**ANALISIS EFEKTIVITAS OPTIMASI DEEP
LEARNING TERHADAP DETEKSI COVID-19 PADA
CITRA X-RAY**

SKRIPSI

Untuk memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai derajat Sarjana-1



Disusun oleh :

EKA NOVA PRAMUDYA

20190140104

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Eka Nova Pramudya

NIM : 20190140104

Program Studi : Teknologi Informasi

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Judul Karya : Analisis Efektivitas Optimasi Deep Learning Terhadap Deteksi Covid-19
Pada Citra X-Ray

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:
 - a. Judul Penelitian : Analisis Efektivitas Optimasi Deep Learning Terhadap Deteksi Covid-19 Pada Citra X-Ray
 - b. Ketua Peneliti : Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D.
2. Karya ini tidak memuat hasil karya orang lain kecuali acuan atau kutipan yang telah disebutkan sumbernya.
3. Karya ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar 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, 12 Juli 2023

Yang menyatakan,



Eka Nova Pramudya

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah 286)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil 'Alamin', Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Skripsi dengan judul “ANALISIS EFEKTIVITAS OPTIMASI DEEP LEARNING TERHADAP DETEKSI COVID-19 PADA CITRA X-RAY” dapat penulis selesaikan dengan baik.

Terwujudnya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya. Saran dan kritik yang sifatnya membangun begitu diharapkan oleh penyusun demi kesempurnaan dalam penulisan laporan berikutnya. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala kemudahan, tuntunan, kesehatan dan keselamatan yang diberikan kepada penulis selama pengerjaan dan penulisan Skripsi sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua Ibu Dwi Yulianti dan Bapak Pratik Pramudyono serta adik saya Tegar Aji Permana yang telah senantiasa mendukung dan memberikan doa restu kepada penulis.
3. Bapak Slamet Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Cahya Damarjati, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Faysal, Tara, Indro, Radit, Prasetyo, Husna selaku teman seperjuangan dari awal perkuliahan yang telah bersama-sama melewati rintangan dan halangan dimasa perkuliahan.
6. Semua pihak yang berperan dalam pelaksanaan penulisan dan penyelesaian skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT. memberikan balasan yang berlipat ganda dari segala kebaikan yang telah dilakukan. Akhirnya penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang yang membangun dari para pembaca.

Yogyakarta, 15 Juli 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eka Nova Pramudya'.

Eka Nova Pramudya

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	i
HALAMAN PENGESAHAN II	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penulisan	4
1.4. Manfaat Penulisan	4
BAB II ALAT DAN BAHAN	5
2.1. Desain Experimen Penelitian	5
2.2. Dataset Citra X-Ray	5
2.3. Pra-Pemrosesan Gambar	7
2.4. Arsitektur Model VGG16.....	9
2.5. Fine-Tuning Konfigurasi	11
2.6. Optimasi Deep Learning	13
2.7. Proses Training	14
2.8. Evaluasi Performa Model.....	17
2.9. Grad-CAM Analisis.....	19

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
3.1. Performa Klasifikasi.....	22
3.2. Analisis <i>Grad-CAM</i> dari Setiap Optimasi.....	27
3.2.1. Analisis Visualisasi <i>Grad-CAM</i> dari Layer VGG16	27
3.2.2. Hasil dari <i>Convolutional Layer</i> Terakhir (<i>block5_conv3</i>).....	30
BAB IV KESIMPULAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

Figure II.1 Alur klasifikasi dan analisis eksperimen dalam penelitian	5
Figure II.2 Sample citra asli X-Ray Normal dari dataset.....	6
Figure II.3 Sample citra asli X-Ray Covid-19 dari dataset.....	6
Figure II.4 Sampel dari citra di dataset dengan ukuran asli.....	8
Figure II.5 Sampel dari citra dengan ukuran yang telah disamakan(224 x 224)	8
Figure II.6 Contoh citra hasil Pre-Processing	9
Figure II.8 Arsitektur VGG16 dan nama dari setiap layer	10
Figure II.7 Arsitektur VGG16 beserta besar dimensi Layer	10
Figure II.9 Menghapus "top-portion" dari model(<i>Fully Connected Layer</i>).....	11
Figure II.10 Membekukan blok 1 sampai 4 dari model dan menambahkan <i>Fully Connected Layer</i> yang baru sesuai dengan jumlah <i>class</i> yang ada.....	13
Figure II.11 Gambaran penerapan Grad-CAM dalam model Deep Learning.....	20
Figure III.1 Evaluation Matrix yang berisi Akurasi dan <i>Loss</i> dari setiap optimasi yang digunakan	23
Figure III.3 (a) Contoh gambar <i>X-Ray</i> NORMAL dari dataset, (b) Matriks <i>heatmap</i> dari setiap lapisan di <i>VGG16</i> , (c) visualisasi <i>Grad-CAM</i> dari setiap lapisan di <i>VGG16</i>	28
Figure III.2 (a) Contoh gambar <i>X-Ray</i> Covid19 dari dataset, (b) Matriks <i>heatmap</i> dari setiap lapisan di <i>VGG16</i> , (c) visualisasi <i>Grad-CAM</i> dari setiap lapisan di <i>VGG16</i>	28
Figure III.4 Pada gambar ini, dapat melihat <i>heatmap</i> aktivasi <i>Grad-CAM</i> dari gambar <i>X-Ray Covid-19</i> di setiap optimasi.....	30
Figure III.5 Gambar ini, dapat melihat <i>heatmap Grad-CAM</i> aktivasi dari gambar Normal <i>X-Ray</i> pada setiap optimasi.....	32

DAFTAR TABEL

Table 1 Detail pemisahan dataset antara untuk training dan test	7
Table 2 Konfigurasi parameter pada training yang dilakukan	17
Table 3 <i>Confusion matrix</i> dari <i>class Covid-19</i> dan Normal	18
Table 4 Performance Matrix untuk menghitung Performa Evaluasi.....	18
Table 5 Hasil Matrix Performa dari setiap optimasi	24
Table 6 Matrix Performa dari setiap <i>class</i> dimasing-masing optimasi	25