



**KLASIFIKASI KANKER PARU PARU MENGGUNAKAN CNN  
DENGAN 5 ARSITEKTUR**

**SKRIPSI**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Indo Global Mandiri**

**Oleh  
ALDO VIERISYAH  
NPM: 2019310047  
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
Agustus 2023**



**KLASIFIKASI KANKER PARU PARU MENGGUNAKAN CNN  
DENGAN 5 ARSITEKTUR**

**SKRIPSI**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Indo Global Mandiri**

**Oleh  
ALDO VIERISYAH  
NPM: 2019310047  
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
Agustus 2023**

**KLASIFIKASI KANKER PARU PARU MENGGUNAKAN CNN  
DENGAN 5 ARSITEKTUR**

**HALAMAN PENGESAHAN**

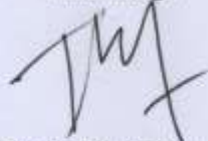
Oleh  
**Aldo Vierisyah**  
**NIM: 2019310047**  
**(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)**

Universitas Indo Global Mandiri

Menyetujui  
Tim Pembimbing

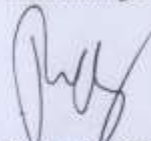
Palembang, 7 Agustus 2023

Pembimbing 1



**Tasmi, S.Si., M.Kom**  
**NIK. 2017.01.0230**

Pembimbing 2



**Rickv Maulana F., S.Kom., M.Sc**  
**NIK. 2016.01.02.20**

Mengetahui  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



**Rudi Heriansyah, S.T., M. Eng., Ph.D**  
**NIK. 2022.01.03.15**

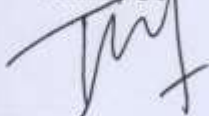
## LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

Pada hari ini Senin Tanggal 7 Agustus 2023 telah dilaksanakan Ujian Skripsi oleh Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Menyetujui  
Tim Penguji

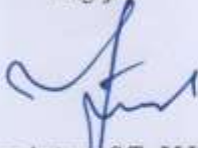
Palembang, 7 Agustus 2023

Ketua Penguji



Tasmi, S.Si., M.Kom  
NIK. 2017.01.0230

Penguji 1




Fery Antony, S.T., M.Kom  
NIK. 2003.01.00.67

Penguji 2



Candra Setiawan, S.T., M.T  
NIK. 2021.02.30.20

Mengetahui  
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Tasmi, S.Si., M.Kom  
NIK. 2017.01.02.30

## SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Aldo Vicrisyah

NPM : 2019310047

Judul Skripsi : Klasifikasi Kanker Paru Paru Menggunakan CNN Dengan 5  
Arsitektur

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan  
skripsi.

Menyetujui  
Tim Penguji

Palembang, 8 Agustus 2023

Ketua Penguji

Tasmil S.Si., M.Kom  
NIK. 2017.01.0230

Penguji 1

Fery Antony, S.T., M.Kom  
NIK. 2003.01.00.67

Penguji 2

Candra Setiawan, S.T., M.T  
NIK. 2021.02.30.20

Mengetahui  
Ketua Program Studi Sistem Komputer

Tasmil S.Si., M.Kom  
NIK. 2017.01.02.30

## **ABSTRAK**

### **KLASIFIKASI KANKER PARU PARU MENGGUNAKAN CNN DENGAN 5 ARSITEKTUR**

Kanker paru-paru merupakan penyakit mematikan yang membutuhkan deteksi dini dan penanganan yang tepat. Pada penelitian ini, metode klasifikasi kanker paru-paru menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan 5 arsitektur yang berbeda, yaitu VGG16, VGG19, Resnet50, Resnet101, dan Xception. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan akurasi klasifikasi kanker paru dengan membandingkan performa dari kelima arsitektur tersebut. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa arsitektur Resnet101 dan VGG16 dan VGG19 memiliki kinerja terbaik dengan akurasi klasifikasi masing-masing 93,4% dan 92,5%, sedangkan arsitektur Resnet50 dan Xception memiliki akurasi klasifikasi yang rendah. Penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan CNN dengan arsitektur yang tepat dapat meningkatkan akurasi klasifikasi kanker paru-paru.

Kata Kunci: Kanker Paru, Metode Klasifikasi, CNN

## **ABSTRACT**

### **CLASSIFICATION LUNG CANCER USING CNN WITH 5 ARCHITECTURE**

*Lung cancer is a deadly disease that requires early detection and proper treatment. In this research, the lung cancer classification method uses Convolutional Neural Network (CNN) with 5 different architectures, namely VGG16, VGG19, Resnet50, Resnet101, and Xception. The purpose of this study is to improve the accuracy of lung cancer classification by comparing the performance of the five architectures. The experimental results show that Resnet101 and VGG16 and VGG19 architectures have the best performance with 93.4% and 92.5% classification accuracy respectively, while Resnet50 and Xception architectures have low classification accuracy. This study provides evidence that the use of CNN with the right architecture can improve the accuracy of lung cancer classification.*

*Keywords: Lung Cancer, Classification Method, CNN*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Saya ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala berkat Rahmat dan Hidayah-nyalah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik tepat pada waktunya, tidak lupa shalawat serta salam selalu dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wassallam beserta keluarga sahabat para pengikut dan insyaallah kita semua hingga akhir zaman.

Skripsi yang penulis buat dengan judul “ **KLASIFIKASI KANKER PARU PARU MENGGUNAKAN CNN DENGAN 5 ARSITEKTUR** ” disusun guna memenuhi syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada

1. Kedua Orang Tua Ayah Yulius Susanto, SE. Dan Ibu Nurhalimastuti, SE. Kakak saya Ali Hasfiansyah A.Md., Kep. Keringatmu yang tak terbuang sia-sia, terimakasih banyak atas saran dan dukungan selama ini, hingga aku menjadi pribadi yang berilmu.
2. Adik – adik saya Cesha Damayanti dan Priska Aurelia Pasha terima kasih selalu disamping saya dan memberi semangat kepada saya.
3. Dr. H. Marzuki Alie, SE., MM selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
4. Rudi Heriansyah, S.T., M. Eng, Ph. D Sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
5. Tasmi,S.Si.,M.Kom Sebagai Ketua Program Studi Sistem Komputer.
6. Terimakasih Untuk Dosen Pembimbing (Tasmi,S.Si.,M.Kom dan Ricky Maulana F, S.Kom., M.Sc) telah membimbingku dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Rachmansyah, S.Kom., M.Kom Sebagai Dosen Pembimbing Akademik.



8. Seluruh dosen program studi Sistem Komputer yang telah memberi ilmu kepada saya.
9. RMKB, Kakak-kakak, dan teman saya Muhammad Alana, Andika Pratama yang telah membantu selama pengerjaan Tugas Akhir.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dibutuhkan kritik dan saran untuk perbaikan dan pengembangan tugas akhir ini sangat diharapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak, terima kasih.

Palembang, 22 Maret 2023

Penulis,



Aldo Vierisyah

NPM. 2019310047

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL LUAR</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Abnormalitas Kanker Paru Paru .....	5
2.1.1 Struktur Paru Paru .....	5
2.2 Kecerdasan Buatan .....	6
2.3 Deep Learning .....	7
2.4 Convolutional Neural Network .....	7
2.5 Hyperparameter .....	8
2.6 Epoch .....	8
2.7 Batch size.....	8
2.8 Optimizer .....	9

2.9 Citra Digital .....	9
2.10 Evaluasi .....	9
2.10.1 Confusion Matrix.....	10
2.11 Python.....	11
2.12 Visual Studio Code.....	12
2.13 Tensorflow.....	12
2.14 Flowchart.....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Pendahuluan .....	16
3.2 Metode Analisis Data .....	16
3.2.1 Persiapan Perangkat Keras (Hardware).....	16
3.2.2 Persiapan Perangkat Lunak (Software) .....	17
3.3 Kerangka Kerja.....	17
3.4 Persiapan Data .....	19
3.5 Pre-Processing .....	20
3.5.1 Balancing.....	20
3.5.2 Splitting .....	21
3.5.3 Resize .....	22
3.6 Proses dari Klasifikasi Kanker Paru Paru.....	22
3.7 Proses Training.....	23
3.7.1 Menentukan Model Arsitektur CNN.....	23
3.8 Tuning Hyperparameter Model .....	25
3.9 Proses Validasi dan Evaluasi.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Pendahuluan .....	27
4.2 Performa Hasil Klasifikasi.....	27
4.3 Performa Hasil Klasifikasi VGG16 Epoch E50 E75 E100 BS8 BS16 .....	28
4.4 Performa Hasil Klasifikasi VGG19 E50 E75 E100 BS8 BS16.....	36
4.5 Performa Hasil Klasifikasi Resnet50 E50 E75 E100 BS8 BS16 ...	44
4.6 Performa Hasil Klasifikasi Resnet101 E50 E75 E100 BS8 BS16 .	52
4.7 Performa Hasil Klasifikasi Xception E50 E75 E100 BS8 BS16....	59

4.8 Analisa Performa Kinerja Hasil Klasifikasi .....	67
4.8.1 Tabel Evaluasi Kinerja Hyperparamater Tuning Klasifikasi CNN .....	67
4.8.2 Analisa Performa Kinerja Hasil Klasifikasi CNN.....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomy Struktur Paru .....	5
Gambar 2. 2 Arsitektur CNN .....	8
Gambar 2. 3 Phyton .....	12
Gambar 2. 4 Visual Studio Code.....	12
Gambar 2. 5 TensorFlow.....	13
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja .....	18
Gambar 3. 2 Flowchart Proses dari Klasifikasi Kanker Paru Paru .....	22
Gambar 3. 3 Arsitektur VGG16 .....	23
Gambar 3. 4 Arsitektur VGG19 .....	24
Gambar 3. 5 Arsitektur ResNet-101.....	24
Gambar 3. 6 Arsitektur ResNet-50.....	25
Gambar 3. 7 Arsitektur Xception .....	25
Gambar 4. 1 Kinerja Model Klasifikasi CNN.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Positive Negative Confusion Matrix.....	10
Tabel 2. 2 Flowchart .....	15
Tabel 3. 1 Perangkat Keras .....	16
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak Yang Dibutuhkan.....	17
Tabel 3. 3 Pengelompokan Data Berdasarkan Jenis Penyakit .....	20
Tabel 3. 4 Jumlah Data Yang Akan Di Balancing.....	21
Tabel 3. 5 Jumlah Data Penelitian Kanker Paru-paru.....	21
Tabel 3. 6 Pembagian Data Training dan Data Testing.....	22
Tabel 4. 1 Performa Hasil Klasifikasi VGG16 BS8 .....	28
Tabel 4. 2 Performa Hasil Klasifikasi VGG16 BS16 .....	29
Tabel 4. 3 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS8.....	29
Tabel 4. 4 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS8.....	30
Tabel 4. 5 Confusion Matrix VGG16 BS8 .....	31
Tabel 4. 6 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS16.....	33
Tabel 4. 7 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS16.....	33
Tabel 4. 8 Confusion Matrix VGG16 BS16 .....	35
Tabel 4. 9 Performa Hasil Klasifikasi VGG19 BS8 .....	36
Tabel 4. 10 Performa Hasil Klasifikasi VGG19 BS16 .....	37
Tabel 4. 11 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS8.....	37
Tabel 4. 12 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS8.....	38
Tabel 4. 13 Confusion Matrix VGG19 BS8.....	39
Tabel 4. 14 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS16.....	41
Tabel 4. 15 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS16.....	41
Tabel 4. 16 Confusion Matrix VGG19 BS16.....	43
Tabel 4. 17 Performa Hasil Klasifikasi Resnet50 BS8 .....	44
Tabel 4. 18 Performa Hasil Klasifikasi Resnet50 BS16 .....	45
Tabel 4. 19 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS8.....	45
Tabel 4. 20 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS8.....	46
Tabel 4. 21 Confusion Matrix Resnet50 BS8 .....	47
Tabel 4. 22 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS16.....	49
Tabel 4. 23 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS16.....	49
Tabel 4. 24 Confusion Matrix Resnet50 BS16 .....	51
Tabel 4. 25 Performa Hasil Klasifikasi Resnet101BS8 .....	52
Tabel 4. 26 Performa Hasil Klasifikasi Resnet101 BS16.....	53

Tabel 4. 27 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS8 .....	53
Tabel 4. 28 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS8 .....	54
Tabel 4. 29 Confusion Matrix Resnet101 BS8 .....	55
Tabel 4. 30 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS16 .....	56
Tabel 4. 31 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS16 .....	57
Tabel 4. 32 Confusion Matrix Resnet101 BS16 .....	58
Tabel 4. 33 Performa Hasil Klasifikasi Xception BS8 .....	59
Tabel 4. 34 Performa Hasil Klasifikasi Xception BS16 .....	60
Tabel 4. 35 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS8 .....	61
Tabel 4. 36 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS8 .....	61
Tabel 4. 37 Confusion Matrix Xception BS8.....	63
Tabel 4. 38 Grafik loss Training & Grafik loss Validasi BS16 .....	64
Tabel 4. 39 Grafik Akurasi Training & Validasi Grafik loss Training & Validasi BS16 .....	64
Tabel 4. 40 Confusion Matrix Xception BS16.....	66
Tabel 4. 41 Hasil Dan Analisa Hyperparamater tuning VGG16 .....	67
Tabel 4. 42 Hasil Dan Analisa Hyperparamater tuning VGG19 .....	68
Tabel 4. 43 Hasil Dan Analisa Hyperparamater tuning Resnet50 .....	68
Tabel 4. 44 Hasil Dan Analisa Hyperparamater tuning Resnet101 .....	68
Tabel 4. 45 Hasil Dan Analisa Hyperparamater tuning Xception .....	69
Tabel 4. 46 Hasil Analisa Model Terbaik .....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	76
Lampiran 2 Kartu Bimbingan .....	77
Lampiran 3 Surat Pernyataan Bebas Plagiat .....	78
Lampiran 4 Rekomendasi Sidang Skripsi .....	79
Lampiran 5 Surat Keterangan Siap Sidang Skripsi.....	80
Lampiran 6 Persetujuan Ujian Skripsi .....	81
Lampiran 7 Surat Keterangan Revisi Proposal Skripsi.....	82



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
<i>WHO</i>	<i>World Health Organization</i>	1
<i>CT</i>	<i>Computed Tomography</i>	1
<i>PET-CT</i>	<i>positron emission tomography-computed tomography</i>	1
<i>CNN</i>	<i>Convolutional Neural Networks</i>	1
<i>AI</i>	<i>Artificial Intelligence</i>	6
<i>CCN</i>	<i>Computer Coded Network</i>	6
<i>MLP</i>	<i>Multi Layer Perception</i>	7
<i>MRI</i>	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>	11
<i>VSCode</i>	<i>Visual Studio Code</i>	15
<i>TF</i>	<i>TensorFlow</i>	15
<i>E</i>	<i>Epoch</i>	29
<i>BS</i>	<i>Batch Size</i>	29
<i>LR</i>	<i>Learning Rate</i>	29
<b>LAMBANG</b>		
<i>TP</i>	<i>True Positive</i>	13
<i>FN</i>	<i>False Negative</i>	13
<i>FP</i>	<i>False Positive</i>	13
<i>TN</i>	<i>True Negative</i>	13