

Klasifikasi Citra X-Ray Dada Deteksi Pneumonia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Mulyono Rahuld Mangesak

201910370311174

Bidang Minat

Data Science

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

**Klasifikasi Citra X-Ray Dada Deteksi Pneumonia Menggunakan
Metode Convolutional Neural Network**

TUGAS AKHIR

**Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang**

Menyetujui,

Malang, 30 Oktober 2023

Dosen Pembimbing 1



Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom.,

M.Kom

NIP. 180327021991

Dosen Pembimbing 2



Vinna Rahmayanti S S.Si., M.Si

NIP. 180306071990

LEMBAR PENGESAHAN
Klasifikasi Citra-X-Ray Dada Deteksi Pneumonia Menggunakan
Metode Convolutional Neural Network
TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :
Mulyono Rahuld Mangesak
201910370311174

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 30 Oktober 2023

Menyetujui,

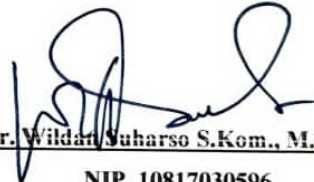
Dosen Penguji 1



Didih Rizki Chandrancgara S.kom.,
M.Kom

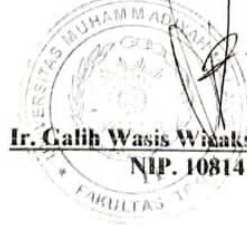
NIP. 180302101992

Dosen Penguji 2



Ir. Wildan Suharso S.Kom., M.Kom
NIP. 10817030596

Mengetahui,
Ketua Jurusan Informatika



Ir. Galih Wasis Winaksono S.kom. M.Cs.
NIP. 10814100541

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mulyono Rahuld Mangesak

NIM : 201910370311174

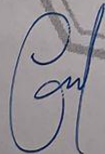
FAK/JUR : TEKNIK/INFORMATIKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "**Klasifikasi Citra X-Ray Dada Deteksi Pneumonia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network**" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui, 6 Oktober 2023
Dosen Pembimbing

Mengetahui, 6 Oktober 2023
Yang membuat Pernyataan



Christian Sri Kusuma, S.Kom., M.Kom.



Mulyono Rahuld Mangesak

ABSTRAK

Fokus pada penelitian ini adalah mengklasifikasikan citra gambar pneumonia dengan *Convolutional Neural Networks* dan mencoba kinerja model arsitektur CNN ResNet-50V2 dengan MobileNetV2 pada deteksi pneumonia menggunakan citra Sinar-X paru. Selain itu, juga dibandingkan pengaruh enhance kontras citra dengan CLAHE. Dataset yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 5.840 citra sinar-X paru pneumonia yang diambil dari situs Kaggle.com. Terdapat tiga parameter kinerja deteksi yang digunakan, yaitu akurasi; loss; dan F1-Score. Kinerja ResNet-50V2 lebih baik dibandingkan dengan MobileNetV2 kedua model arsitektur juga mengimplementasikan CLAHE untuk menaikkan kontras pada citra gambar, CLAHE memberikan hasil yang baik dari kedua kinerja model. Nilai akurasi yang diperoleh mencapai 93% dengan nilai F1-Score 91%. Sebagai tambahan, kinerja deteksi pneumonia menggunakan sinar-X paru dengan ResNet50-V2 dapat ditingkatkan dengan menaikkan kontras citra gambar menggunakan CLAHE.

Kata Kunci: *pneumonia, ResNet-50V2, MobileNetV2, Sinar-X, CLAHE*



ABSTRACT

This research focuses on classifying pneumonia images with *Convolutional Neural Networks* and testing the performance of CNN architecture model ResNet-50V2 with MobileNetV2 on pneumonia detection using lung X-ray images. In addition, the effect of enhancing image contrast with *CLAHE* is also compared. The dataset used in this study amounted to 5,840 X-ray images of lung pneumonia taken from the Kaggle.com website. Three detection performance parameters were used, namely accuracy; loss; and F1-Score. The performance of ResNet-50V2 is better than that of MobileNetV2. Both architectural models also implement *CLAHE* to increase the contrast of the image, *CLAHE* provides good results from both model performance. The accuracy value obtained reached 93% with an F1-Score value of 91%. In addition, the performance of pneumonia detection using lung X-rays with ResNet50-V2 can be improved by increasing the image contrast using *CLAHE*.

Keywords: *pneumonia, ResNet-50V2, MobileNetV2, X-ray, CLAHE*



LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memotivasi dan tetap mendukung penulis sehingga bisa menyelesaikan dengan baik.
2. Bapak Christian Sri Kusuma Aditya, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing I yang senantiasa selalu membantu serta memberikan dukungan, dan rela meluangkan waktu untuk penyelesain skripsi ini.
3. Ibu Vinna Rahmayanti S, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing II yang senantiasa selalu membantu serta memberikan dukungan, dan rela meluangkan waktu untuk penyelesain skripsi ini.
4. Bapak Ir. Galih Wasis Wicaksono, S.kom, M.CS selaku ketua jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan izin penulis melaksanakan penelitian.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staf jurusan Teknik Informatika. Terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan.

Meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk tidak banyak membuat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, namun kenyataan tidak dapat dihindari. Maka itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca.

Malang, 12 Oktober 2023



Mulyono Rahuld Mangesak

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul :

“Klasifikasi Citra X-Ray Dada Deteksi Pneumonia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network”


Di dalam tulisan ini disajikan pokok bahasan yang meliputi latar belakang, metode penelitian, serta hasil dan pembahasan yang telah didapatkan pada proses penelitian ini.

Diberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada proses penelitian ini.

Penelitian menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penelitian mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.



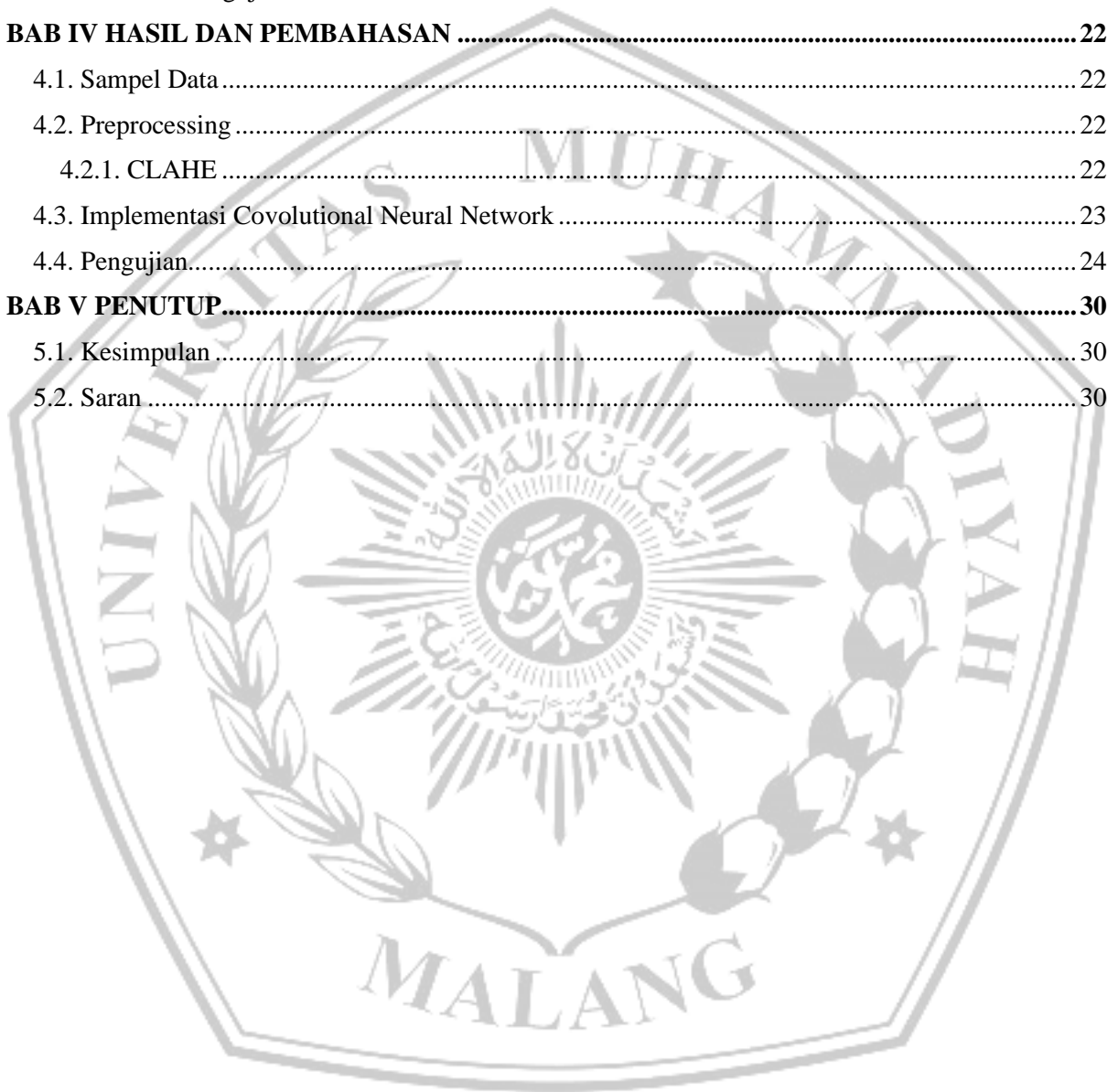
Malang, 12 Oktober 2023


Mulyono Rahuld Mangesak

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABLE	xi
DAFTAR PUSTAKA	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pneumonia.....	5
2.2. X-Ray.....	5
2.3. Klasifikasi Citra	6
2.4. CLAHE	7
2.5. Convolutional Neural Network.....	7
2.5.1. Convolutional Layer	8
2.5.2. Pooling Layer.....	9
2.5.3. Fully Connected Layer.....	10
2.5.4. Dropout Regularization.....	10
2.5.5. Batch Normalization	10
2.5.6. Tensorflow	10
2.5.7. ResNet 50 V2.....	11
2.5.8. Keras	11
2.6. Numpy.....	12
2.7. Google Colab	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Rancangan Penelitian.....	13
3.1. Pengumpulan Data	14

3.2. Pre-processing.....	15
3.2.1 Data Generator	16
3.2.2 CLAHE	16
3.3. Convolutional Neural Network.....	17
3.4. Training Model	18
3.5. Evaluasi Model	20
3.6. Skenario Pengujian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Sampel Data	22
4.2. Preprocessing	22
4.2.1. CLAHE	22
4.3. Implementasi Covolutional Neural Network.....	23
4.4. Pengujian.....	24
BAB V PENUTUP.....	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. X-Ray Paru-paru.....	6
Gambar 2.2. Skenario Pengujian with and without CLAHE	7
Gambar 2.3. Arsitektur CNN	8
Gambar 2.4. Proses Convolutional Layer	9
Gambar 2.5. Proses Operasi Max Pooling Layer	9
Gambar 2.6. Proses Dropout	10
Gambar 2.7. Tahap Skip Connection	11
Gambar 3.1. Metodologi Penelitian	13
Gambar 4.1. Penggunaan CLAHE	23
Gambar 4.2. Codingan Arsitektur CNN dengan Transfer Learning	23
Gambar 4.3. Codingan Model ResNet50V2	24
Gambar 4.4. Codingan Model MobileNetV2 yang Diusulkan.....	25
Gambar 4.5. Komputasi waktu pada Model.....	27
Gambar 4.6. Grafik Training ResNet-50V2 without CLAHE	27
Gambar 4.7. Grafik Training ResNet-50V2 with CLAHE	28
Gambar 4.8. Grafik Training MobileNetV2 without CLAHE	28
Gambar 4.9. Grafik Training MobileNetV2 with CLAHE	29



DAFTAR TABLE

Table 3.1. Contoh Gambar X-Ray Paru-paru.....	14
Table 3.2. Jumlah data setelah Train data generator dan validation data.....	15
Table 4.1. Data Sample	22
Table 4.2. Parameter Data Generator	22
Table 4.3. Parameter flow from directory	23
Table 4.4. Nilai Akurasi dan Loss dari Model ResNet-50V2 dan MobileNetV2	27



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Adzkia, F. Arland, and A. W. Setiawan, "Deteksi Pneumonia Menggunakan Citra Sinar-X Paru berbasis Residual Network," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 373–380, 2022.
- [2] A. Anwar and I. Dharmayanti, "Pneumonia pada anak balita di Indonesia," *Kesmas J. Kesehat. Masy. Nas. Natl. Public Health J.*, vol. 8, no. 8, pp. 359–365, 2014.
- [3] A. W. Setiawan, "Perbandingan Arsitektur Convolutional Neural Network Pada Klasifikasi Pneumonia, COVID-19, Lung Opacity, dan Normal Menggunakan Citra Sinar-X Thoraks," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 7, pp. 1563–1570, 2022.
- [4] M. Ramadhan, D. I. Mulyana, and M. B. Yel, "OPTIMASI ALGORITMA CNN MENGGUNAKAN METODE TRANSFER LEARNING UNTUK KLASIFIKASI CITRA X-RAY PARU-PARU PNEUMONIA DAN NON-PNEUNOMIA," *JTIK J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 2, pp. 670–679, 2022.
- [5] B. K. Umri, M. W. Akhyari, and K. Kusriani, "Detection of COVID-19 in chest X-ray image using CLAHE and convolutional neural network," in *2020 2nd international conference on cybernetics and intelligent system (ICORIS)*, IEEE, 2020, pp. 1–5.
- [6] E. Rasywir, R. Sinaga, and Y. Pratama, "Analisis dan Implementasi Diagnosis Penyakit Sawit dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *J Paradig Ubsi*, vol. 22, no. 2, pp. 117–123, 2020.
- [7] N. D. Miranda, L. Novamizanti, and S. Rizal, "Convolutional Neural Network pada klasifikasi sidik jari menggunakan RESNET-50," *J. Tek. Inform. Jutif*, vol. 1, no. 2, pp. 61–68, 2020.
- [8] M. Harahap *et al.*, "Deteksi penyakit covid-19 pada citra x-ray dengan pendekatan convolutional neural network (cnn)," *J. RESTI Rekayasa Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 70–77, 2022.
- [9] R. Indraswari, W. Herulambang, and R. Rokhana, "Deteksi Penyakit Mata Pada Citra Fundus Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *Techno Com*, vol. 21, no. 2, pp. 378–389, 2022.
- [10] S. Herlina, "Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dewasa Dengan Pneumonia: Study Kasus," *Indones. J. Health Dev.*, vol. 2, no. 2, pp. 102–107, 2020.
- [11] A. Poernomo and D.-K. Kang, "Biased dropout and crossmap dropout: learning towards effective dropout regularization in convolutional neural network," *Neural Netw.*, vol. 104, pp. 60–67, 2018.
- [12] N. R. Rajee and A. Jadhav, "Automated Diagnosis of Pneumonia through Capsule Network in conjunction with ResNet50v2 model," in *2022 International Conference on Emerging Smart Computing and Informatics (ESCI)*, IEEE, 2022, pp. 1–6.
- [13] D. A. Pitaloka, A. Wulandari, T. Basaruddin, and D. Y. Liliana, "Enhancing CNN with preprocessing stage in automatic emotion recognition," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 116, pp. 523–529, 2017.
- [14] D. H. Fudholi, R. A. N. Nayoan, M. Suyuti, and R. Rahmadi, "Deteksi Indikasi Kelelahan Menggunakan Deep Learning," *J-SAKTI J. Sains Komput. Dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [15] K. Srinivasan *et al.*, "Performance comparison of deep cnn models for detecting driver's distraction," *CMC-Comput. Mater. Contin.*, vol. 68, no. 3, pp. 4109–4124, 2021.
- [16] U. Haruna, R. Ali, and M. Man, "A new modification CNN using VGG19 and ResNet50V2 for classification of COVID-19 from X-ray radiograph images," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 31, no. 1, pp. 369–377, 2023.
- [17] M. N. Baay, A. N. Irfansyah, and M. Attamimi, "Sistem Otomatis Pendeteksi Wajah Bermasker Menggunakan Deep Learning," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 1, pp. A64–A70, 2021.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG



FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

informatika.umm.ac.id | informatika@umm.ac.id

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Mulyono Rahuld Mangesak
 NIM : 201910370311174
 Judul TA : Klasifikasi Citra X-Ray Dada Deteksi Pneumonia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	10 %
2.	Bab 2 – Tinjauan Pustaka	25 %	21 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	25 %	10 %
4.	Bab 4 – Hasil dan Pembahasan	15 %	3 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0 %
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	12 %

*) Hasil cek plagiarism diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)



Kampus I
 Jl. Bendung 1 Malang, Jawa Timur
 P: +62 341 551 253 (Hunting)
 F: +62 341 460 435

Kampus II
 Jl. Bendungan Sutarni No.188 Malang, Jawa Timur
 P: +62 341 551 148 (Hunting)
 F: +62 341 582 060

Kampus III
 Jl. Raya Tlogomas No.248 Malang, Jawa Timur
 P: +62 341 464 318 (Hunting)
 F: +62 341 460 435
 E: webmaster@umm.ac.id