

**PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK
KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT DENGAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS
WEB**

SKRIPSI SARJANA SISTEM INFORMASI

Oleh

Dimas Aryanto Wijaya

197006516101



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA**

UNIVERSITAS NASIONAL

2023

**PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK
KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT DENGAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS
WEB**

SKRIPSI SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sistem
Informasi dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh

Dimas Aryanto Wijaya

197006516101



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL**

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT
KULIT DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS
WEB**

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 4 Agustus 2023



Dimas Aryanto Wijaya
197006516101

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT KULIT DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK BERBASIS WEB**



Dimas Aryanto Wijaya
197006516101

Dosen Pembimbing 1

(Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom)

Dosen Pembimbing 2

(Arie Gunawan, S.Kom., MMSI)

UNIVERSITAS NASIONAL

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Dimas Aryanto Wijaya

NPM : 197006516101

Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Program Studi : Sistem Informasi

Tanggal Sidang : 15 - 8 - 2023



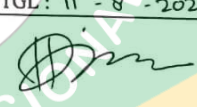
JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT KULIT DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK BERBASIS WEB**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SKIN DISEASE
CLASSIFICATION WITH WEB-BASED CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK METHOD**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL: 11 - 8 - 2023	TGL: 15/8.2023	TGL: 11 - 8 - 2023
		

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Dimas Aryanto Wijaya

NPM : 197006516101

Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Program Studi : Sistem Informasi

Tanggal Sidang : 15 / 08 / 2023

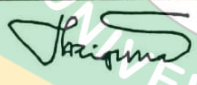


JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KLASIFIKASI
PENYAKIT KULIT DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK BERBASIS WEB**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SKIN DISEASE
CLASSIFICATION WITH WEB-BASED CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK METHOD**

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 2	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL: 11 / 8 / 2023	TGL: 25 / 8 / 2023	TGL: 11 / 8 / 2023
		

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia Nya yang telah diberikan kepada kami sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan dengan judul **“PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS WEB”** sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.

Penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih terutama kepada dosen pembimbing Tugas Akhir Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom dan Arie Gunawan, S.Kom., MMSI yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, arahan, motivasi serta memaklumi segala kekurangan penulis selama penelitian tugas akhir dan penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua saya tercinta yang telah memberi dukungan, doa, motivasi, nasihat, dan selalu ada untuk menyemangati penulis selama menyusun skripsi ini.
2. Bapak Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Arie Gunawan, S.Kom., MMSI selaku Dosen Pembimbing II
4. Ibu Ira Diana Sholihati, S.Si., MMSI selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan membagikan ilmunya kepada penulis.
6. Amer, Riva , Ilmi dan Syehan yang telah membantu, mendukung, dan memberi semangat selama saya menyelesaikan skripsi ini.

7. Fathur, Farras , Latif , Farhan, Bagas, Akbar, Dani, dan Arya yang telah membantu, mendukung, dan memberi semangat selama saya menyelesaikan skripsi ini.
8. Serta masih banyak pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang Teknologi Informatika.

Jakarta, 1 Agustus 2023

Dimas Aryanto Wijaya



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS WEB

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Akhir Semester Ganjil 2022-2023 pada tanggal 15 Agustus Tahun 2023

Dosen Pembimbing 1



Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom

NID : 0107019009

Ketua Program Studi



Andrianingsih, S. Kom., MMSI

NID : 0111130826

ABSTRAK

Kurangnya optimasi dalam mendeteksi penyakit kulit pada pasien. Kini, pendeteksian penyakit kulit masih dilakukan dengan cara tanya jawab di rumah sakit atau website Kesehatan, yang memakan waktu, uang, dan tenaga. Dengan menerapkan *Artificial Intelligence* dengan metode *Convolutional Neural Network*, diharapkan proses pendeteksian ini dapat membantu dokter dan pasien dalam mendapatkan informasi mengenai penyakit kulit dengan lebih cepat dan akurat. Pada pengujian menunjukkan perbedaan akurasi di kedua pengujian dengan dataset sebanyak 1000 citra. Adapun akurasi dari pengujian Simple CNN sebesar 68% dan CNN dengan menambahkan model *Xception* sebesar 92%. Dari kedua pengujian *Simple CNN* mengalami *overfitting*, sehingga model yang dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit kulit adalah CNN dengan Model *Xception*. Model *Xception* digunakan untuk arsitektur skala besar.

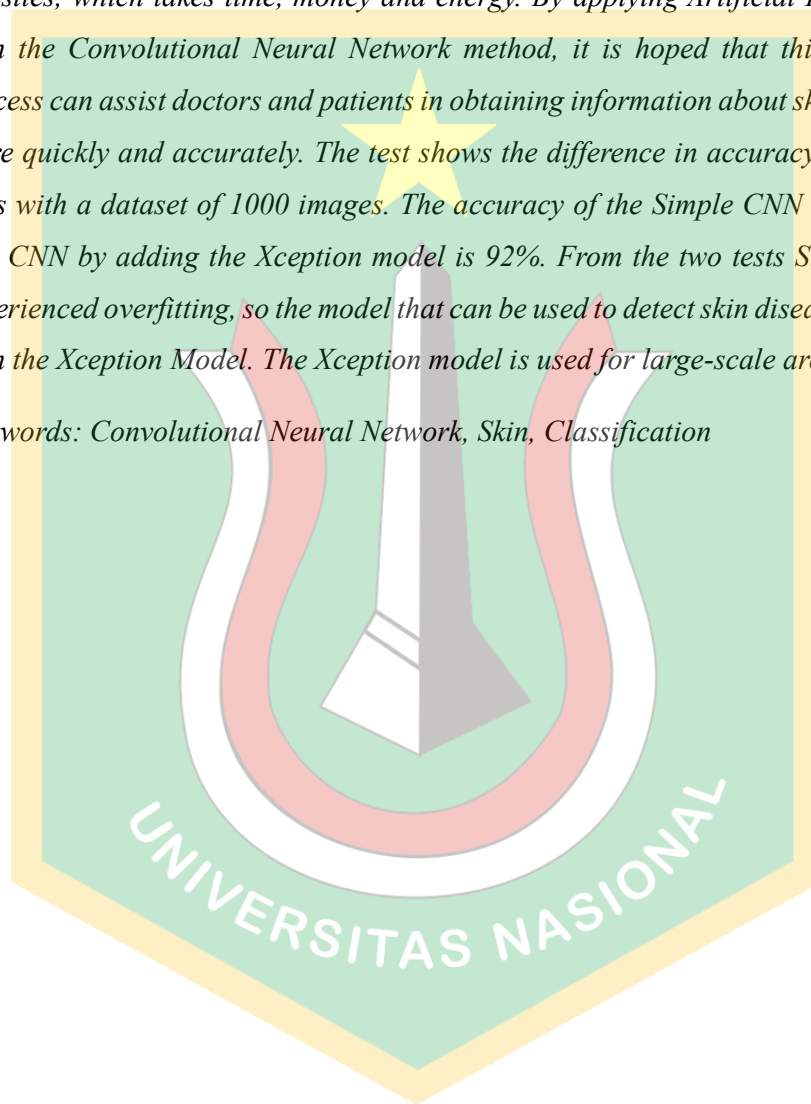
Kata kunci : *Convolutional Neural Network, Kulit, Klasifikasi*



ABSTRACT

Lack of optimization in detecting skin diseases in patients. Now, the detection of skin diseases is still done by way of debriefing at hospitals or health websites, which takes time, money and energy. By applying Artificial Intelligence with the Convolutional Neural Network method, it is hoped that this detection process can assist doctors and patients in obtaining information about skin diseases more quickly and accurately. The test shows the difference in accuracy in the two tests with a dataset of 1000 images. The accuracy of the Simple CNN test is 68% and CNN by adding the Xception model is 92%. From the two tests Simple CNN experienced overfitting, so the model that can be used to detect skin diseases is CNN with the Xception Model. The Xception model is used for large-scale architectures.

Keywords: Convolutional Neural Network, Skin, Classification



DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABLE	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Kontribusi Penelitian	5
1.4.1. Kontribusi Peneliti	5
1.5.1. Kontribusi Kesehatan.....	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Landasan Teori.....	11
2.2.1. Penyakit Kulit	11
2.2.2. Image Processing	14
2.2.3. Machine Learning	15
2.2.4. Arsitektur Neural Network.....	16
2.2.5. Deep Learning	16
2.2.6. Convolutional Neural Network.....	17
2.2.7. Confusion Matriks	25
2.2.7. Model Arsitektur Convolutional Neural Network	26
2.2.8. Kerangka Pemikiran	27

BAB III.....	29
METODE PENELITIAN	29
3.1. Populasi dan Sampel Penelitian.....	29
3.2. Desain Penelitian	29
3.2.1 Tahapan Penelitian.....	29
3.2.2. Kebutuhan Penelitian.....	30
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	30
3.4. Metode Analisis Data.....	30
3.4.1. Data Understanding / Pemahaman Data	31
3.4.2. Data Preparation / Pra Proses Data	31
3.4.3. Data Augmentation / Augmentasi Data	32
3.4.4. Modelling CNN / Pemodelan	32
3.4.5. Evaluation / Evaluasi	56
3.4.6. Deployment / Penyebaran.....	58
BAB IV.....	59
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Hasil.....	59
4.1.1 Hasil Pengumpulan Data	59
4.1.2 Hasil Pembentukan Model.....	62
4.1.3 Hasil Proses Training Model.....	66
4.1.4 Hasil Pengujian Model.....	69
4.5 Hasil Deployment.....	72
4.6 Pembahasan	73
BAB V	75
KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Vitiligo.....	11
Gambar 2. 2 Impetigo	12
Gambar 2. 3 Melanoma	12
Gambar 2. 4 Herpes	12
Gambar 2. 5 Kurap	13
Gambar 2. 6 Psoriasis	13
Gambar 2. 7 Kutil	13
Gambar 2. 8 Cacar Air	14
Gambar 2. 9 Underfitting vs Overfitting	15
Gambar 2. 10 Deep Neural Network	17
Gambar 2. 11 Tahapan CNN	17
Gambar 2. 12 Arsitektur CNN secara umum	18
Gambar 2. 13 Arsitektur Convolutional Neural Network	19
Gambar 2. 14 Convolutional Layer.....	20
Gambar 2. 15 Teknik zero padding dengan stride=1	21
Gambar 2. 16 12 Proses konvolusi antara citra dengan filter menggunakan stride =1	21
Gambar 2. 17 Proses Konvolusi Neural Network	22
Gambar 2. 18 Proses pooling	23
Gambar 2. 19 Teknik max pooling	23
Gambar 2. 20 Teknik average pooling	23
Gambar 2. 21 Neural Net dan Dropout	24
Gambar 2. 22 Confusion Matriks	26
Gambar 2. 23 Kerangka Pemikiran	27
Gambar 3. 1 Alur Kerja Penelitian	29
Gambar 3. 2 Alur Data Preparation	29
Gambar 3. 3 Alur Data Augmentation	30
Gambar 3. 4 Alur Evaluation	30
Gambar 3. 5 Alur Deployment	31
Gambar 3. 6 Ilustrasi Resizing Image	32
Gambar 3. 7 Ilustrasi Data Augmentation	32
Gambar 3. 8 Flowchart arsitektur Pengujian CNN add model Xception	33
Gambar 3. 9 Model Summary Arsitektur dengan Xception	34
Gambar 3. 10 Arsitektur model Xception	35
Gambar 3. 11 Output tahapan menambahkan model Xception.....	35
Gambar 3. 12 Nilai pixel RGB dataset kutil	36
Gambar 3. 13 Kernel 3x3	36
Gambar 3. 14 Hasil perhitungan layer konvolusi channel red, green, blue	50
Gambar 3. 15 Total perhitungan convolutional	50
Gambar 3. 16 Hasil Activation ReLU	50
Gambar 3. 17 Hasil convolutional #1	50
Gambar 3. 18 Ilustrasi proses flatten	52
Gambar 3. 19 Ilustrasi proses dense + softmax	52
Gambar 3. 20 Hasil proses training Pengujian CNN add Model Xception.....	55

Gambar 3. 21 Hasil Prediksi Model Pengujian CNN add Model Xception	57
Gambar 3. 22 Desain Menu CNN Model	58
Gambar 3. 23 Desain Menu Ausion	58
Gambar 4. 1 Flowchart Proses Training Model Pengujian Simple CNN	63
Gambar 4. 2 Model Summary Pengujian Menggunakan Simple CNN	63
Gambar 4. 3 Flowchart Proses Training Model Pengujian menggunakan CNN add model Xception	65
Gambar 4. 4 Model Summary Pengujian menggunakan CNN add model Xception	65
Gambar 4. 5 Hasil Proses Training Pengujian Simple CNN	67
Gambar 4. 6 Hasil Proses Training Pengujian CNN Add Model Xception	68
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Model Simple CNN	69
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Model Percobaan E – CNN Add Model Xception	71
Gambar 4. 9 Halaman CNN model	72
Gambar 4. 10 Halaman Image Classification Saat Memasukan Citra Gambar	73
Gambar 4. 11 Halaman Image Classification Saat Memprediksi Citra Gambar	73



DAFTAR TABLE

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	30
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak	30
Tabel 3. 3 Hyperparameter Pengujian CNN add model Xception	33
Tabel 3. 4 Perhitungan Konvolusi Channel Red	36
Tabel 3. 5 Hasil Tahapan Perhitungan Konvolusi Channel Red	41
Tabel 3. 6 Perhitungan Konvolusi Channel Green	41
Tabel 3. 7 Hasil Tahapan Perhitungan Konvolusi Channel Green	45
Tabel 3. 8 Perhitungan Konvolusi Channel Blue	45
Tabel 3. 9 Hasil tahapan perhitungan konvolusi channel blue	49
Tabel 3. 10 Ilustrasi Perhitungan Layer (Maxpooling)	51
Tabel 3. 11 Training model pengujian CNN add Model Xception	54
Tabel 3. 12 Perhitungan Precision, Recall, dan F1-Score	57
Tabel 4. 1 Jumlah Citra	59
Tabel 4. 2 Contoh Citra Dataset	59
Tabel 4. 3 Pembagian dataset kedalam 3 subset di setiap percobaan	62
Tabel 4. 4 Hyperparameter Pengujian menggunakan simple CNN	63
Tabel 4. 5 Hyperparameter Pengujian menggunakan CNN add model Xception	65
Tabel 4. 6 Hasil Training Pengujian menggunakan Simple CNN	66
Tabel 4. 7 Training model pengujian CNN add Model Xception	68
Tabel 4. 8 Perhitungan Precision, Recall, dan F1 Score Simple CNN	70
Tabel 4. 9 Perhitungan Precision, Recall, dan F1 Score Model Xception	71

