

IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN DALAM IDENTIFIKASI SPESIES REPTIL DAN AMFIBI

SKRIPSI

Oleh:

ALDO ROMULUS NAPITUPULU

NIM. 211112410

HERRI SUBA L. TOBING

NIM. 211111151



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2025**

IMPLEMENTATION OF CNN ALGORITHM FOR SPECIES IDENTIFICATION OF REPTILE AND AMPHIBIAN

FINAL RESEARCH

By:

ALDO ROMULUS NAPITUPULU

NIM. 211112410

HERRI SUBA L. TOBING

NIM. 211111151



**MAYOR OF S-1 INFORMATICS ENGINEERING
FACULTY OF INFORMATICS
MIKROSKIL UNIVERSITY
MEDAN
2025**

LEMBARAN PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN DALAM IDENTIFIKASI
SPESES REPTIL DAN AMFIBI

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknik Informatika

Oleh:

ALDO ROMULUS NAPITUPULU

NIM. 211112410

HERRI SUBA L. TOBING

NIM. 211111151

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,

Ng Poi Wong, S.Kom., M.T.I.

Dosen Pembimbing II,

Kelvin, S.Kom., M.Kom.

Medan, 2 Agustus 2025
Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S-1 Teknik Informatika



Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Aldo Romulus Napitupulu
NIM : 211112410

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma CNN Dalam Identifikasi Spesies Reptil dan Amfibi
Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil
Alamat Tempat Penelitian : Jl. Thamrin No. 140 Medan

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 1 Juli 2025

Saya yang membuat pernyataan,

Aldo Romulus Napitupulu

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Herri Suba L. Tobing

NIM : 211111151

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma CNN Dalam Identifikasi Spesies Reptil dan Amfibi

Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil

Alamat Tempat Penelitian : Jl. Thamrin No. 140 Medan

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 1 Juli 2025

Saya yang membuat pernyataan,



Herri Suba L. Tobing

IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN DALAM IDENTIFIKASI SPESIES REPTIL DAN AMFIBI

Abstrak

Reptil dan amfibi memiliki kemiripan visual pada citra, seperti warna, bentuk tubuh, dan pola kulit. Kondisi ini membuat keduanya sulit dibedakan, terutama ketika citra memiliki variasi pose, pencahayaan, latar belakang yang kompleks, atau blur akibat gerakan. Kesulitan ini menghambat proses identifikasi otomatis. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan model identifikasi berbasis citra menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN), yang dipilih karena mampu mengekstraksi fitur citra secara otomatis dan efektif pada citra kompleks. Dataset yang digunakan terdiri dari 6.045 gambar sepuluh spesies yang dikelompokkan menjadi dua kelas utama. Model CNN dirancang dengan tiga lapisan dan dioptimalkan menggunakan callback untuk mencegah overfitting. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model mencapai akurasi 86,60% pada data uji, dengan F1-score 0,91 untuk kelas reptil dan 0,73 untuk kelas amfibi. Hasil ini membuktikan bahwa model CNN yang dikembangkan mampu mengenali dan mengidentifikasi spesies reptil dan amfibi secara efektif berdasarkan citra visual.

Kata kunci: Identifikasi Citra, CNN, Reptil, Amfibi

Abstract

Reptiles and amphibians share visual similarities in images, such as color, body shape, and skin patterns. This makes it difficult to distinguish between the two, especially when images have variations in pose, lighting, complex backgrounds, or blurring due to movement. This difficulty hinders the automatic identification process. To address this issue, this study developed an image-based identification model using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm, which was chosen for its ability to automatically and effectively extract image features from complex images. The dataset used consisted of 6,045 images of ten species grouped into two main classes. The CNN model was designed with three layers and optimized using callbacks to prevent overfitting. Testing results show that the model achieved an accuracy of 86.60% on the test data, with an F1-score of 0.91 for the reptile class and 0.73 for the amphibian class. These results demonstrate that the developed CNN model can effectively recognize and identify reptile and amphibian species based on visual images.

Keywords: Image Identification, CNN, Reptiles, Amphibians

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN DALAM IDENTIFIKASI SPESIES REPTIL DAN AMFIBI"** dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan.

Melalui kata pengantar ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihakpihak yang telah membimbing, membantu dan turut serta mendukung penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ng Poi Wong, S.Kom., M.T.I., selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Kelvin, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Hardy, S. Kom., M. Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Sunaryo Winardi, S. Kom., M.T., selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Mikroskil yang telah memberikan ilmunya selama menempuh pendidikan di Universitas Mikroskil Medan.
7. Keluarga penulis, terutama orang tua, adalah sumber kekuatan utama yang memberikan dukungan tak terhingga sepanjang perjalanan pendidikan penulis. Dukungan moral yang senantiasa menguatkan serta bantuan materiil yang memungkinkan penulis untuk fokus pada studi dan penyelesaian tugas akhir ini sangat berarti. Tanpa adanya dorongan, kasih sayang, dan perhatian mereka, baik dalam bentuk motivasi yang tak pernah padam maupun bantuan praktis, penulis tidak akan mampu menyelesaikan pendidikan ini dengan baik. Keberhasilan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kontribusi luar biasa yang diberikan oleh keluarga penulis.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Berbagai kekurangan dan kelemahan yang terdapat di dalamnya disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca dan berbagai pihak untuk menyempurnakan serta mengembangkan tugas akhir ini di masa mendatang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca maupun pihak-pihak yang membutuhkan. Sebagai penutup, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan dan bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Medan, 01 Juli 2025

Penulis,

Aldo Romulus Napitupulu

Herri Suba L. Tobing

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	4
2.1 Citra Digital.....	4
2.1.1 Citra Biner	4
2.1.2 Citra Red Green Blue (Rgb).....	5
2.2 Format Citra.....	5
2.3 Pengolahan Citra Digital	6
2.4 Deep Learning	9
2.5 Klasifikasi Citra.....	10
2.6 CNN.....	11
2.6.1 Konvolusi	12
2.6.2 ReLu	13
2.6.3 Downsampling.....	14
2.6.4 Fully-Connected	15
2.7 Kompilasi Model	17
2.8 Evaluasi	18
2.9 Spesies Reptil dan Amfibi	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Tahapan Pelaksanaan.....	22
3.2 Analisis	23
3.2.1 Analisis Proses.....	23

3.2.2 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	52
3.2.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	55
3.3 Perancangan Tampilan	56
3.3.1 Perancangan Tampilan	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1 Hasil.....	65
4.2 Pembahasan	69
4.2.1 Analisis Model Utama.....	69
4.2.2 Dataset dan Preprocessing.....	72
4.2.3 Pengujian Batch Size 32.....	72
4.2.4 Pengujian Batch Size 64.....	80
4.2.5 Evaluasi	88
BAB V PENUTUP.....	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	93
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	96
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Koordinat Citra Digital [7]	4
Gambar 2. 2 Matriks Citra Digital [7]	4
Gambar 2. 3 Citra Biner dengan Nilai Piksel 0 atau 1 [8].....	5
Gambar 2. 4 Citra RGB [9]	5
Gambar 2. 5 Proses Pengolahan Citra [11].....	6
Gambar 2. 6 Gambar Flipping [14]	9
Gambar 2. 7 Hubungan Antara AI, ML, dan DL [16].....	10
Gambar 2. 8 Bentuk Artificial Neural Network [16].....	10
Gambar 2. 9 Arsitektur MLP Sederhana [19]	12
Gambar 2. 10 Lapisan Konvolusi [20]	12
Gambar 2. 11 Konvolusi dengan Hasil Nilainya Cukup Besar [20]	12
Gambar 2. 12 Konvolusi dengan Hasilnya Nilainya Cukup Kecil [20]	13
Gambar 2. 13 Aktivasi ReLu [20]	14
Gambar 2. 14 Proses Max Pooling [20]	14
Gambar 2. 15 Proses Flatten [20]	15
Gambar 2. 16 Arsitektur CNN [23].....	16
Gambar 2. 17 Flowchart Klasifikasi CNN	17
Gambar 2. 18 Confussion Matrix [27]	19
Gambar 3. 1 Flowchart Sistem Identifikasi Data Latih dan Data Uji.....	24
Gambar 3. 2 Tahapan Preprocessing Data Latih dan Validasi.....	25
Gambar 3. 3 Citra Input.....	25
Gambar 3. 4 Tahapan CNN	33
Gambar 3. 5 Tahapan Preprocessing Data Uji	45
Gambar 3. 6 Proses Pengujian.....	49
Gambar 3. 7 Use Case Sistem Identifikasi Spesies Reptil dan Amfibi	53
Gambar 3. 8 Perancangan Tampilan Home.....	56
Gambar 3. 9 Perancangan Tampilan Identifikasi	58
Gambar 3. 10 Perancangan Tampilan Preprocess	59
Gambar 3. 11 Perancangan Tampilan Tahapan CNN	60
Gambar 3. 12 Perancangan Tampilan CNN	62
Gambar 3. 13 Perancangan Tampilan Dataset	63

Gambar 3. 14 Perancangan Tampilan History	64
Gambar 4. 1 Arsitektur CNN.....	65
Gambar 4. 2 Kode konfigurasi callback dan training.....	66
Gambar 4. 3 Log output pelatihan	66
Gambar 4. 4 Grafik akurasi dan loss selama pelatihan.....	67
Gambar 4. 5 Hasil evaluasi.....	67
Gambar 4. 6 Confusion Matrix.....	68
Gambar 4. 7 Visualisasi Identifikasi.....	68
Gambar 4. 8 Accuracy dan Loss di Epoch 5 Batch Size 32	73
Gambar 4. 9 Accuracy dan Loss di Epoch 10 Batch Size 32	74
Gambar 4. 10 Accuracy dan Loss di Epoch 15 Batch Size 32	74
Gambar 4. 11 Accuracy dan Loss di Epoch 20 Batch Size 32	75
Gambar 4. 12 Accuracy dan Loss di Epoch 25 Batch Size 32	76
Gambar 4. 13 Accuracy dan Loss di Epoch 30 Batch Size 32	77
Gambar 4. 14 Accuracy dan Loss di Epoch 35 Batch Size 32	77
Gambar 4. 15 Accuracy dan Loss di Epoch 40 Batch Size 32	78
Gambar 4. 16 Accuracy dan Loss di Epoch 45 Batch Size 32	79
Gambar 4. 17 Accuracy dan Loss di Epoch 50 Batch Size 32	80
Gambar 4. 18 Accuracy dan Loss di Epoch 5 Batch Size 64	81
Gambar 4. 19 Accuracy dan Loss di Epoch 10 Batch Size 64	82
Gambar 4. 20 Accuracy dan Loss di Epoch 15 Batch Size 64	82
Gambar 4. 21 Accuracy dan Loss di Epoch 20 Batch Size 64	83
Gambar 4. 22 Accuracy dan Loss di Epoch 25 Batch Size 64	84
Gambar 4. 23 Accuracy dan Loss di Epoch 30 Batch Size 64	85
Gambar 4. 24 Accuracy dan Loss di Epoch 35 Batch Size 64	85
Gambar 4. 25 Accuracy dan Loss di Epoch 40 Batch Size 64	86
Gambar 4. 26 Accuracy dan Loss di Epoch 45 Batch Size 64	87
Gambar 4. 27 Accuracy dan Loss di Epoch 50 Batch Size 64	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Reptil dan Amfibi	21
Tabel 3. 1 Perhitungan Posisi Kolom Baru Pada Data Latih	26
Tabel 3. 2 Perhitungan Posisi Baris Baru Pada Data Latih	27
Tabel 3. 3 Penyusunan Matriks Dari 7 x 7 Menjadi 5 x 5 Pada Data Latih	27
Tabel 3. 4 Perhitungan Posisi Kolom Baru Pada Data Uji	46
Tabel 3. 5 Perhitungan Posisi Baris Baru Data Uji	46
Tabel 3. 6 Penyusunan Matriks Dari 7 x 7 Menjadi 5 x 5 Pada Data Uji	47
Tabel 3. 7 Hasil Evaluasi Data Uji	50
Tabel 3. 8 Narasi <i>Use Case</i> Melatih Citra Menggunakan CNN.....	53
Tabel 3. 9 Narasi Use Case Melakukan Identifikasi Pada Citra Menggunakan CNN	54
Tabel 3. 10 Narasi Use Case Melihat dan Menghapus Dataset	55
Tabel 3. 11 Narasi Use Case Melihat History Identifikasi	55
Tabel 4. 1 <i>Classification Report</i>	68
Tabel 4. 2 Tabel eksperimen pengujian.....	88