



**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK TERHADAP KLASIFIKASI JENIS IKAN AIR TAWAR**

**SALSABILA OKTAFANI**

**NIM. 2010511001**

**INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**2024**



**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK TERHADAP KLASIFIKASI JENIS IKAN AIR TAWAR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer**

**SALSABILA OKTAFANI**

**NIM. 2010511001**

**INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**2024**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Salsabila Oktafani

NIM : 2010511001

Tanggal : 25 Juli 2024

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TERHADAP KLASIFIKASI JENIS IKAN AIR TAWAR**

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 25 Juli 2024

Yang menyatakan,



Salsabila Oktafani

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabila Oktafani

NIM : 2010511001

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exchange Royalty Free Right*) untuk dipublikasikan dengan judul:

### IMPLEMENTASI METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TERHADAP KLASIFIKASI JENIS IKAN AIR TAWAR

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan artikel ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal: 25 Juli 2024

Yang menyatakan,



Salsabila Oktafani

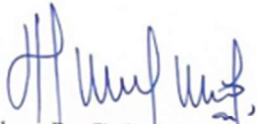
# LEMBAR PENGESAHAN

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Salsabila Oktafani  
NIM : 2010511001  
Program Studi : S-1 Informatika  
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK  
TERHADAP KLASIFIKASI JENIS IKAN AIR TAWAR

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S-1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



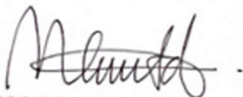
Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom.

Penguji I



Muhammad Adrezo, MSc.

Penguji II



Nur Hafifah Matondang, S.Kom., M.T.I.

Pembimbing I



Nindy Irzavika, S.SI., M.T.

Pembimbing II



Dr. Sriyanto, ST., M.Sc., IPM

Dekan



Dr. Widya Cholli, M.I.T.

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 17 Mei 2024

# IMPLEMENTASI METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TERHADAP KLASIFIKASI JENIS IKAN AIR TAWAR

SALSABILA OKTAFANI

## ABSTRAK

Keanekaragaman jenis ikan air tawar di Indonesia sebagai salah satu contoh kekayaan pada sumber daya perairan Indonesia. Namun, masih terdapat kekurangan pada pemahaman masyarakat yang belum mampu membedakan jenis ikan air tawar yang ada. Hal ini tentunya dapat menyebabkan kelestarian ikan air tawar terancam apabila terus dibiarkan saja. Banyak cara untuk menarik perhatian masyarakat dalam memahami perbedaan dari jenis ikan air tawar. Contohnya dengan menerapkan model CNN pada beberapa tempat wisata satwa air, khususnya ikan air tawar, sebagai edukasi masyarakat dalam mengidentifikasi jenis ikan air tawar secara efisien sekaligus membangun objek wisata edukasi yang lebih menarik pengunjung dalam menambah pengetahuan pada kekayaan alam Indonesia. Pada penelitian ini mengimplementasikan metode CNN dari transfer learning, fine tuning ResNet-50 dan VGG-16 yang terdiri dari 9 kelas jenis ikan air tawar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai akurasi tertinggi pada pengujian diperoleh ketika menggunakan *fine tuning* ResNet-50 dengan nilai akurasi 88.89% dan nilai *loss* sebesar 0.56820.

**Kata kunci:** Ikan Air Tawar, CNN, ResNet-50, VGG-16.

# IMPLEMENTATION OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD FOR CLASSIFICATION OF FRESHWATER FISH SPECIES

SALSABILA OKTAFANI

## ABSTRACT

The diversity of freshwater fish in Indonesia is one example of the wealth of Indonesia's aquatic resources. However, there are still shortcomings in the understanding of people who have not been able to distinguish the types of freshwater fish that exist. This can certainly cause the preservation of freshwater fish to be threatened if it continues to be left alone. There are many ways to attract people's attention in understanding the differences in freshwater fish species. For example, by applying the CNN model to several aquatic animal tourist attractions, especially freshwater fish, as a public education in identifying freshwater fish species efficiently as well as building educational attractions that attract visitors to increase knowledge on Indonesia's natural wealth. This research implements the CNN method of transfer learning, fine tuning ResNet-50 and VGG-16 which consists of 9 classes of freshwater fish species. The results showed that the highest accuracy value in the test was obtained when using fine tuning ResNet-50 with an accuracy value of 88.89% and a loss value of 0.56820.

**Keywords:** Freshwater Fish, CNN, ResNet-50, VGG-16.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Skripsi sebagai syarat dalam menyelesaikan mata kuliah Skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK TERHADAP KLASIFIKASI JENIS IKAN AIR TAWAR”.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti mendapat dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi inspirasi terutama kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T. selaku Kepala Program Studi S-1 Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Nur Hafifah Matondang, S.Kom., M.M., M.T.I. selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi.
5. Ibu Nindy Irzavika, S.SI., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
6. Orang tua dan keluarga besar atas dukungan, semangat, dan kekuatan sebagai pendorong utama dalam menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan atas semangat belajar dan dukungan yang berharga dan menginspirasi.

Peneliti berharap, hasil dari penelitian ini bisa menjadi kontribusi positif dalam bidang yang bersangkutan dan bisa memberikan gambaran



terkait rencana penelitian kedepan. Peneliti menyadari, skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, untuk kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi langkah awal dalam mengembangkan ilmu pengetahuan yang akan datang.

Jakarta, 20 Maret 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line at the bottom, representing the name Salsabila Oktafani.

Salsabila Oktafani

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| SKRIPSI.....  | i    |
| PERNYATAAN ORISINALITAS .....   | iii  |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH<br>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | iv   |
| LEMBAR PENGESAHAN.....  | v    |
| ABSTRAK.....  | vi   |
| ABSTRACT.....   | vii  |
| KATA PENGANTAR .....  | viii |
| DAFTAR ISI.....   | x    |
| DAFTAR TABEL .....  | xiii |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN.....  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 4    |
| 1.3 Tujuan .....  | 4    |
| 1.4 Ruang Lingkup.....  | 5    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....  | 5    |
| 1.6 Luaran yang Diharapkan .....  | 6    |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....  | 6    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....  | 8    |
| 2.1 Ikan Air Tawar.....   | 8    |
| 2.2 Citra Digital.....  | 8    |

|  |                                     |           |
|--|-------------------------------------|-----------|
| 2.3                                    | <i>Image Recognition</i> .....      | 9         |
| 2.4                                    | <i>Deep Learning</i> .....          | 10        |
| 2.4.1                                  | Convolutional Neural Network .....  | 10        |
| 2.4.2                                  | <i>Convolutional Layer</i> .....    | 11        |
| 2.4.3                                  | <i>Pooling Layer</i> .....          | 12        |
| 2.4.4                                  | <i>Fully- Connected Layer</i> ..... | 13        |
| 2.5                                    | Klasifikasi Citra .....             | 13        |
| 2.6                                    | ResNet-50.....                      | 13        |
| 2.7                                    | VGG 16 .....                        | 14        |
| 2.8                                    | <i>Transfer Learning</i> .....      | 14        |
| 2.9                                    | Fine Tuning .....                   | 15        |
| 2.10                                   | Teori Preprocessing Data .....      | 15        |
| 2.11                                   | Python .....                        | 16        |
| 2.12                                   | Penelitian Terdahulu.....           | 18        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> ..... |                                     | <b>22</b> |
| 3.1                                    | Kerangka Pikir .....                | 22        |
| 3.2                                    | Identifikasi Masalah.....           | 22        |
| 3.3                                    | Pengumpulan Data .....              | 23        |
| 3.4                                    | Studi Pustaka.....                  | 24        |
| 3.5                                    | <i>Preprocessing Data</i> .....     | 24        |
| 3.6                                    | Pembagian Data .....                | 25        |
| 3.7                                    | Model Arsitektur .....              | 25        |
| 3.8                                    | Pelatihan Model .....               | 31        |
| 3.9                                    | Evaluasi Model .....                | 32        |
| 3.10                                   | Perangkat Penelitian.....           | 33        |

|                                   |                                 |    |
|-----------------------------------|---------------------------------|----|
| 3.11                              | Jadwal Penelitian.....          | 34 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |                                 | 36 |
| 4.1                               | Akuisisi Citra .....            | 36 |
| 4.2                               | <i>Preprocessing Data</i> ..... | 38 |
| 4.2.1                             | Membersihkan data .....         | 38 |
| 4.2.2                             | Mengelompokan data .....        | 38 |
| 4.3                               | ResNet50.....                   | 45 |
| 4.4                               | VGG16.....                      | 50 |
| 4.5                               | Pelatihan Model .....           | 54 |
| 4.6                               | Evaluasi Model .....            | 61 |
| 4.7                               | Prediksi Citra.....             | 64 |
| 4.8                               | <i>Data Extra</i> .....         | 72 |
| BAB V PENUTUP .....               |                                 | 74 |
| 5.1                               | Kesimpulan .....                | 74 |
| 5.2                               | Saran.....                      | 74 |
| DAFTAR PUSTAKA.....               |                                 | 76 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 3.1 Penelitian perbandingan arsitektur CNN .....  | 26 |
| Tabel 3.2 Confusion Matrix .....  | 32 |
| Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....  | 34 |
| Tabel 4.1 Perbedaan ukuran citra awal dan setelah dilakukan resize .....                        | 45 |
| Tabel 4.2 Hasil evaluasi model dari Transfer learning, fine tuning<br>ResNet50, dan VGG16 ..... | 61 |
| Tabel 4.3 Classification report dan confusion matrix .....                                      | 62 |
| Tabel 4.4 hasil dari prediksi citra dari ketiga model yang digunakan .....                      | 65 |
| Tabel 4.5 Classification report dan confusion matrix data citra tambahan                        | 72 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Ilustrasi Arsitektur dari Algoritma CNN (Nurhikmat, 2018).          | 11 |
| Gambar 2.2 Ilustrasi Konvolusi Menggunakan Filter 3x3 (Krut Patel, 2019) ..... | 12 |
| Gambar 2.3 Pooling Layer .....   | 12 |
| Gambar 2.4 Ilustrasi Arsitektur ResNet-50.....                                 | 14 |
| Gambar 3.1 Kerangka Berpikir.....  | 22 |
| Gambar 3.2 Data Primer dari Citra Jenis Ikan Air Tawar .....                   | 24 |
| Gambar 3.3 Arsitektur Transfer Learning ResNet-50.....                         | 28 |
| Gambar 3.4 Arsitektur fine tuning ResNet50 .....                               | 30 |
| Gambar 3.5 Arsitektur VGG-16.....  | 31 |
| Gambar 4.1 Potongan Kode Scraping Data .....                                   | 36 |
| Gambar 4.2 Contoh dataset jenis ikan air tawar .....                           | 37 |
| Gambar 4.3 Jumlah Citra yang Digunakan.....                                    | 37 |
| Gambar 4.4 Beberapa contoh data citra blur .....                               | 38 |
| Gambar 4.5 Pengelompokan data di google drive .....                            | 39 |
| Gambar 4.6 Perwakilan Sembilan Jenis Ikan Air Tawar .....                      | 39 |
| Gambar 4.7 Mengubah format HEIC ke PNG.....                                    | 40 |
| Gambar 4.8 Data citra dengan format file HEIC .....                            | 41 |
| Gambar 4.9 Hasil konversi data citra dengan format file menjadi png ....       | 41 |
| Gambar 4.10 Nama file setelah diubah lebih terorganisir .....                  | 42 |
| Gambar 4.11 Pembagian dataset menjadi Train, Validation, dan Test.....         | 42 |
| Gambar 4.12 Jumlah data citra di masing-masing dataset.....                    | 43 |
| Gambar 4.13 Potongan kode augmentasi yang digunakan .....                      | 43 |
| Gambar 4.14 Hasil Augmentasi Data Citra Ikan .....                             | 45 |
| Gambar 4.15 Potongan kode memuat model dan summary arsitektur ResNet50.....    | 46 |
| Gambar 4.16 Potongan kode transfer learning ResNet-50 .....                    | 47 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.17 Memuat model dan summary arsitektur ResNet50 setelah dilakukan transfer learning ..... | 48 |
| Gambar 4.18 Potongan kode fine tuning ResNet-50 .....  | 49 |
| Gambar 4.19 Summary arsitektur ResNet50 setelah dilakukan fine tuning .....                        | 50 |
| Gambar 4.20 Ringkasan arsitektur model VGG-16.....   | 52 |
| Gambar 4.21 Ringkasan arsitektur model fine tuning VGG-16 .....                                    | 54 |
| Gambar 4.22 Potongan kode pelatihan model ResNet-50.....   | 55 |
| Gambar 4.23 Potongan kode proses pelatihan model.....  | 56 |
| Gambar 4.24 Hasil pelatihan data transfer learning ResNet-50 .....                                 | 57 |
| Gambar 4.25 Grafik hasil nilai akurasi dan loss pelatihan dari transfer learning ResNet50.....     | 58 |
| Gambar 4.26 Hasil pelatihan fine tuning ResNet-50.....   | 58 |
| Gambar 4.27 Grafik hasil nilai akurasi dan loss pelatihan dari fine tuning ResNet50.....           | 59 |
| Gambar 4.28 Hasil pelatihan data VGG-16.....   | 60 |
| Gambar 4.29 Grafik hasil nilai akurasi dan loss pelatihan dari model VGG16.....                    | 60 |