



**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* UNTUK IDENTIFIKASI  
JENIS TANAMAN ANGGREK DAN KAKTUS**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RONIKA WIDYASTUTI**  
41422110108  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**



**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* UNTUK IDENTIFIKASI  
JENIS TANAMAN ANGGREK DAN KAKTUS**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : Ronika Widyastuti

**NIM** : 41422110108

**PEMBIMBING** : Dr. Regina Lionnie, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

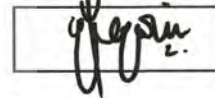
Nama : Ronika Widyastuti  
NIM : 41422110108  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Deep Learning* Untuk Identifikasi Jenis  
Tanaman Anggrek dan Kaktus

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Regina Lionnie, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0301028903

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Yuliza, S.T., MT.  
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Anggota Penguji : Fina Supegina, S.T., MT.  
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001/113800368



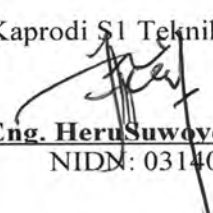
Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Zulfa Fitri Katsimasari, M.T.  
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro

  
Dr. Eng. Heru Suwovo, S.T. M.Sc  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN : 0314089201  
Jabatan : Kaprodi S1 Teknik Elektro

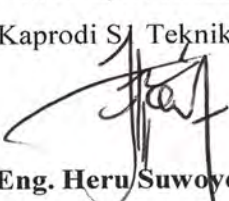
Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Ronika Widyastuti  
NIM : 41422110108  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Deep Learning* Untuk Identifikasi Jenis Tanaman Anggrek dan Kaktus

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Rabu, 24 Januari 2024 dengan hasil presentase dibawah 60% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Januari 2024  
Kaprodi S1 Teknik Elektro

  
Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ronika Widyastuti

NIM : 41422110108

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Implementasi *Deep Learning* Untuk Identifikasi Jenis  
Tanaman Anggrek dan Kaktus

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 24 Januari 2024

UNIVERSITA  
MERCU BUANA



(Ronika Widyastuti)

## ABSTRAK

Di daerah perkotaan di negara-negara berkembang terjadi pertumbuhan populasi yang pesat. Apabila pertumbuhan populasi melebihi laju produksi bahan pangan, dapat terjadi krisis pangan. Kekurangan bahan pangan dapat berdampak pada ketergantungan antar wilayah. Pesatnya pertumbuhan populasi juga dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, mulai dari perubahan penggunaan lahan hingga penurunan kualitas lingkungan akibat pencemaran dan limbah. Banyak warga kota mengeluhkan kondisi panas dan polusi udara di sekitar mereka. Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah mulai menggalakkan program *urban farming*. Namun, masyarakat perkotaan, terutama yang memiliki kendala waktu dan lahan, kurang tertarik pada kegiatan bercocok tanam atau berkebun.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan *Smart Greenbox* dengan membangun sistem identifikasi tanaman otomatis. Sebelumnya, *Smart Greenbox* hanya didesain untuk satu jenis tanaman tertentu. Dalam penelitian ini, akan dirancang sistem identifikasi tanaman anggrek dan kaktus. Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur ResNet50 dan *pooling layer* digunakan sebagai pendukung dalam proses identifikasi tanaman.

Evaluasi sistem identifikasi tanaman anggrek dan kaktus dengan CNN melibatkan analisis hasil pelatihan dan pengujian model. Pada model CNN dengan *pooling layer* dicapai hasil akurasi sebesar 99.56%. Sedangkan identifikasi dengan CNN model ResNet50 hanya dicapai akurasi sebesar 42.92%. Hal ini bisa terjadi karena dua faktor utama, pertama, penggunaan *transfer learning* pada ResNet50 memanfaatkan model yang sudah dilatih sebelumnya, sehingga besar kemungkinan terjadi *overfitting* saat digunakan untuk memprediksi data baru. Kedua, arsitektur ResNet50 yang menggunakan blok residu, dengan menjadikan gradien dari lapisan sebelumnya sebagai *input*, memberikan kontribusi signifikan terhadap konsistensi dan akurasi prediksi. Sedangkan *build* model CNN dengan *pooling layer*, artinya arsitektur model di design sesuai dengan *dataset* yang digunakan, mulai dari proses training data sampai pembuatan model CNN. Sehingga didapatkan akurasi yang lebih optimal.

Kata Kunci : *Smart Greenbox*, Identifikasi, *Convolutional Neural Network* (CNN)

## **ABSTRACT**

*Rapid growth population are happening in urban areas in developing countries. If the population growth rate is surpass the rate of food production, it might could a food crisis. The food shortages will impact on inter-regional dependency. Rapid growth population also effecting various environmental problems, ranging from land conversion to degradation of environmental quality due to pollution and waste. Many of urban residents are moan about that pollution and the air quality. Therefore, the government initiate the program called urban farming to overcome that problems. But most of urban residents have some constraints e.g time limitation, space, and less attraction in gardening.*

*In the prior research, Smart Greenbox was only designed for one particular type of plant. In this research, identification system was developed to identify the types of plants e.g orchid and cactus. Identification process is done by Convolutional Neural Network (CNN) with two different models, which is ResNet50 model and pooling layer model*

*Analyzing training and testing data result are involving to evaluate the system. Evaluation in the identification system of orchid and cactus with CNN involves analyzing the results of model training and testing. By the CNN pooling layer model, an accuracy result is 99.56%. Meanwhile, an accuracy level only 42.92% by CNN ResNet50 model. There are two factors that affects the result, first is ResNet50 are utilizes pre-trained models, so it will impact to overfitting if used to new dataset. Second is ResNet50 architecture have a residual block concept. Which is use the previous gradient layer as an input, and that is affect to the consistency and accuracy result. Whereas, with CNN pooling layer, model can build itself and designed according to dataset, starting with data training process until CNN model creation. So an optimal accuracy will gained.*

*Keywords: Smart Greenbox, Identification, Convolutional Neural Network (CNN)*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Pelaksana Tugas Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Dr. Regina Lionnie, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan hingga selesainya Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dalam Tugas Akhir ini sehingga akan membuat penulis menjadi lebih baik lagi ke depannya. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan seluruh pihak yang membaca Tugas Akhir ini.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Jakarta, 24 Januari 2024

Ronika Widyastuti



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
1.6 Tinjauan Pustaka .....	7
1.7 <i>Smart Greenbox</i> .....	12
1.7.1 Tanaman Anggrek Dan Kaktus.....	12
1.7.2 Internet of Things (IoT) .....	13
1.8 <i>Image Processing</i> .....	13

1.9	<i>Deep Learning</i> .....	14
1.9.1	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	15
1.9.2	<i>ResNet50</i> .....	16
1.9.3	<i>Histogram of Oriented Gradients (HOG)</i> .....	16
1.10	Klasifikasi .....	17
1.10.1	<i>Confusion Matrix</i> .....	18
1.11	<i>OpenCV</i> .....	19
1.12	<i>Webcam</i> .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		<b>21</b>
1.13	Diagram Blok Sistem .....	21
1.14	Diagram Alir Sistem .....	23
1.15	Pengambilan <i>Dataset</i> .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>26</b>
1.16	Hasil .....	26
1.16.1	Hasil <i>Dataset</i> .....	26
1.16.2	Hasil Implementasi Program .....	27
1.16.3	Hasil Implementasi Website .....	47
1.17	Pembahasan .....	53
1.17.1	Perbandingan CNN Dengan <i>Resnet50</i> Dan CNN Dengan Jumlah <i>Pooling</i> dan <i>Convolutional layer</i> .....	53
1.17.2	Kesimpulan Hasil Uji Coba .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		<b>55</b>
2.1	Kesimpulan .....	55

2.2	Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....		<b>61</b>
Lampiran 1. Hasil Pengecekan <i>Turnitin</i> .....		61
Lampiran 2. Pemrograman CNN .....		62



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode CNN .....	15
Gambar 2.2 Arsitektur <i>ResNet50</i> .....	16
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem .....	21
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem .....	23
Gambar 4.1 Contoh <i>Dataset</i> Anggrek.....	26
Gambar 4.2 Contoh <i>Dataset</i> Kaktus .....	27
Gambar 4.3 <i>Source Code Import Library</i> .....	28
Gambar 4.4 <i>Source Code Load Model</i> .....	28
Gambar 4.5 <i>Source Code LabelEncoder</i> .....	29
Gambar 4.6 <i>Source Code Convert Variable</i> .....	29
Gambar 4.7 <i>Source Code Convert Grayscale</i> .....	29
Gambar 4.8 <i>Load Model Resnet50</i> .....	30
Gambar 4.9 <i>Source Code</i> Pelatihan Model CNN.....	30
Gambar 4.10 Hasil Menggunakan <i>Epoch</i> 100 .....	31
Gambar 4.11 <i>Source Code</i> Visualisasi Model CNN.....	31
Gambar 4.12 Visualisasi Hasil Akurasi .....	32
Gambar 4.13 Visualisasi Hasil <i>Loss Value</i> .....	32
Gambar 4.14 <i>Source Code</i> Evaluasi Model .....	32
Gambar 4.15 Hasil Evaluasi Model .....	33
Gambar 4.16 <i>Source Code</i> Akumulasi Nilai Akurasi, Presisi, <i>Recall</i> , dan <i>F-1 Score</i> 33	
Gambar 4.17 Hasil Akurasi, Presisi, <i>Recall</i> , dan <i>F-1 Score</i> .....	34
Gambar 4.18 <i>Source Code Import Library</i> .....	35
Gambar 4.19 <i>Source Code Preprocessing</i> Data Untuk Mengubah Format HEIC ke JPEG.....	35
Gambar 4.20 Halaman Hasil <i>Preprocessing</i> Data .....	36
Gambar 4.21 <i>Import Library</i> .....	36

Gambar 4.22 <i>Source Code Split Data</i> .....	37
Gambar 4.23 <i>Source Code Reading Image Data Training</i> .....	37
Gambar 4.24 <i>Source Code Ekstraksi Ciri</i> .....	37
Gambar 4.25 Hasil Ekstraksi Ciri Data <i>Training</i> .....	38
Gambar 4.26 <i>Source Code Reading Image</i> .....	38
Gambar 4.27 Hasil <i>Reading Image Data Testing</i> .....	39
Gambar 4.28 <i>Source Code Ekstraksi Ciri Data Testing</i> .....	39
Gambar 4.29 Hasil Ekstraksi Ciri Data <i>Testing</i> .....	40
Gambar 4.30 <i>Source Code Import Library Algoritma</i> .....	40
Gambar 4.31 <i>Source Code Persiapan Ekstraksi HOG</i> .....	41
Gambar 4.32 <i>Source Code LabelEncoder</i> .....	41
Gambar 4.33 <i>Source Code Reshape</i> .....	41
Gambar 4.34 <i>Source Code Shape Training</i> .....	41
Gambar 4.35 <i>Source Code Shape Training, Testing</i> .....	41
Gambar 4.36 Hasil <i>Shape Training Dan Testing</i> .....	42
Gambar 4.37 <i>Source Code Model CNN</i> .....	42
Gambar 4.38 Hasil Model <i>Sequential</i> .....	43
Gambar 4.39 <i>Source Code Pelatihan Model CNN</i> .....	43
Gambar 4.40 Hasil Menggunakan <i>Epoch 100</i> .....	44
Gambar 4.41 <i>Source Code Visualisasi Model CNN</i> .....	44
Gambar 4.42 Visualisasi Hasil Akurasi .....	45
Gambar 4.43 Visualisasi Hasil <i>Loss Value</i> .....	45
Gambar 4.44 <i>Source Code Evaluasi Model</i> .....	45
Gambar 4.45 Hasil Evaluasi Model .....	46
Gambar 4.46 <i>Source Code Nilai Akurasi, Presisi, Recall, F-1 Score</i> .....	46
Gambar 4.47 Hasil Akurasi, Presisi, <i>Recall, F-1 Score</i> .....	46
Gambar 4.48 Tampilan Klasifikasi Jenis Tanaman .....	47
Gambar 4.49 Halaman <i>Upload File</i> .....	48
Gambar 4.50 Tampilan Gunakan Kamera .....	48

Gambar 4.51 Tampilan Pengambilan Gambar Tanaman ..... 49  
Gambar 4.52 Tampilan Hasil Klasifikasi..... 49



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Studi Literatur .....	10
Tabel 2.2 <i>Confusion Matrix</i> .....	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Klasifikasi.....	50
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Model CNN .....	53
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba CNN <i>Pooling Layer</i> .....	54

