

**KLASIFIKASI KONDISI TANAMAN SELADA HIDROPONIK
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16**



**KEYSHA ALEA MAHARANI AZZAHRA SAMPURNO
NIM. 2110512057**

**S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
2025**

**KLASIFIKASI KONDISI TANAMAN SELADA HIDROPONIK
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16**

**KEYSHA ALEA MAHARANI AZZAHRA SAMPURNO
NIM. 2110512057**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri serta semua sumber referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Keysha Alea Maharani Azzahra Sampurno
NIM : 2110512057
Tanggal : 7 Juli 2025

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

Jakarta, 7 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Keysha Alea Maharani A.S.

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Keysha Alea Maharani Azzahra Sampurno
NIM : 2110512057
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S1 Sistem Informasi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Klasifikasi Kondisi Tanaman Selada Hidroponik Berdasarkan Citra Daun
Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan Arsitektur VGG16**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 7 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Keysha Alea Maharani A.S.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Klasifikasi Kondisi Tanaman Selada Hidroponik Berdasarkan Citra Daun Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan Arsitektur VGG16

Nama : Keysha Alea Maharani Azzahra Sampurno

NIM : 2110512057

Program Studi : S1 Sistem Informasi

Disetujui oleh:

Penguji 1:

Dr. Bambang Saras Yulistiawan, S.T., M.Kom.

Penguji 2:

Ati Zaidiah, S.Kom., MTI.

Pembimbing 1:

Erly Krisnanik, S.Kom., M.M.

Pembimbing 2:

Octaviano Pratama, S.Kom., M.Kom.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi S1 Sistem Informasi

Anita Muliawati, S.Kom., MTI.

NIP. 197005212021212002

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM

NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Akhir :

7 Juli 2025



**KLASIFIKASI KONDISI TANAMAN SELADA HIDROPONIK
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16**

Keysha Alea Maharani Azzahra Sampurno

ABSTRAK

Tanaman selada (*Lactuca sativa*) merupakan salah satu komoditas sayuran daun yang banyak dibudidayakan, terutama dalam sistem pertanian hidroponik karena masa panennya yang singkat dan permintaan pasar yang tinggi. Namun, dalam proses budidayanya, tanaman selada rentan mengalami gangguan kesehatan yang dapat memengaruhi kualitas dan hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat membantu mengklasifikasikan kondisi tanaman guna menjadi acuan dalam pengambilan keputusan untuk perawatan tanaman selada hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun model klasifikasi kondisi tanaman selada hidroponik menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur VGG16 yang kemudian diintegrasikan ke dalam dashboard website. Model dikembangkan untuk mengklasifikasikan kondisi tanaman ke dalam dua kategori, yaitu sehat dan tidak sehat. Pada proses pelatihan, akan diterapkan hyperparameter tuning dengan mengubah nilai learning rate, optimizer, batch size, dan epoch. Model terbaik didapatkan dari penggunaan learning rate 0,0001, optimizer Adam, batch size 16, dan 10 epoch dengan akurasi sebesar 96% untuk data pelatihan, 91% untuk validasi, dan 96% untuk pengujian, dengan nilai loss masing-masing sebesar 0,1050, 0,2330, dan 0,1269.

Kata Kunci : Klasifikasi, Selada, Hidroponik, CNN, VGG16, *Hyperparameter Tuning*.

**CLASSIFICATION OF HYDROPONIC LETTUCE PLANT CONDITIONS
BASED ON LEAF IMAGES USING CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) WITH VGG16 ARCHITECTURE**

Keysha Alea Maharani Azzahra Sampurno

ABSTRACT

Lettuce (Lactuca sativa) is one of the most widely cultivated leafy vegetable commodities, especially in hydroponic farming systems, due to its short harvest period and high market demand. However, during the cultivation process, lettuce plants are susceptible to health issues that can affect both quality and yield. Therefore, a system is needed that can classify the condition of the plants as a basis for making decisions regarding the treatment of hydroponic lettuce. This study aims to design and develop a classification model for the condition of hydroponic lettuce plants using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm with the VGG16 architecture, which is then integrated into a web-based dashboard. The model is designed to classify plant conditions into two categories: healthy and unhealthy. During the training process, hyperparameter tuning was conducted by varying the values of the learning rate, optimizer, batch size, and number of epochs. The best model was obtained using a learning rate of 0.0001, Adam optimizer, batch size of 16, and 10 epochs, achieving an accuracy of 96% on the training data, 91% on the validation data, and 96% on the testing data, with corresponding loss values of 0.1050, 0.2330, and 0.1269.

Keywords: *Classification, Lettuce, Hydroponic, CNN, VGG16, Hyperparameter Tuning.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segala karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Kondisi Tanaman Selada Hidroponik Berdasarkan Citra Daun Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan Arsitektur VGG16”. Penulisan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada program studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan, terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, kakak, adik, serta seluruh keluarga penulis yang telah menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam setiap langkah perjalanan ini. Doa yang tidak pernah putus, dukungan moral, serta pengorbanan materi yang diberikan merupakan bagian yang sangat berarti dalam menyelesaikan tanggung jawab akademik ini.
2. Ibu Erly Krisnanik, S.Kom., M.M. selaku dosen pembimbing I dan Bapak M. Oktaviano, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, masukan yang membangun, serta ilmu yang sangat bermanfaat sepanjang proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Kehadiran dan perhatian beliau berdua menjadi motivasi besar bagi penulis untuk terus memperbaiki dan menyempurnakan karya ilmiah ini. Ibu Anita Muliawati, S.Kom., MTI. selaku koordinator program studi S1 Sistem Informasi.
3. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM., selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN Veteran Jakarta, yang telah memberikan inspirasi, motivasi, serta dukungan terhadap pengembangan keilmuan dan penelitian di bidang teknologi dan informatika.
4. Ibu Anita Muliawati, S.Kom., MTI., selaku Koordinator Program Studi S1 Sistem Informasi, yang senantiasa mendukung kegiatan akademik dan memberikan arahan selama masa perkuliahan.

5. Teman-teman seperjuangan, baik di dalam maupun di luar kampus, yang telah menjadi teman diskusi, tempat berbagi cerita, dan penyemangat selama masa penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih memiliki kekurangan. Maka dari itu, penulis berharap saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan penulisan laporan ini. Penulis berharap penelitian yang disusun melalui laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, serta dapat menjadi acuan bagi penelitian atau pengembangan selanjutnya.

Jakarta, 07 Juli 2025



Keysha Alea Maharani Azzahra Sampurno

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	iii
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Luaran yang diharapkan	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Tanaman Selada.....	7
2.2. Klasifikasi Citra.....	7
2.3. <i>Data Mining</i>	8
2.4. <i>Deep Learning</i>	9
2.5. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	9
2.6. <i>Arsitektur Visual Geometry Group (VGG)</i>	10
2.7. <i>Hyperparameter Tuning</i>	11
2.8. Python.....	12
2.9. <i>Confusion Matrix</i>	12
2.10. Flask	14
2.11. Penelitian yang Relevan	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Alur Penelitian.....	18
3.2. <i>Business Understanding</i>	18
3.3. <i>Data Understanding</i>	19
3.4. <i>Data Preparation</i>	19
3.4.1. <i>Data Selection</i>	19
3.4.2. <i>Data Preprocessing</i>	20
3.5. <i>Modeling</i>	20
3.6. <i>Evaluation</i>	21
3.7. <i>Deployment</i>	21
3.8. Alat Bantu Penelitian	21
3.6.1. Perangkat Lunak.....	21
3.6.2. Perangkat Keras.....	22
3.9. <i>Timeline</i> Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. <i>Business Understanding</i>	23
4.2. <i>Data Understanding</i>	24
4.3. <i>Data Preparation</i>	25
4.3.1. <i>Data Selection</i>	25
4.3.2. <i>Data Preprocessing</i>	26
4.4. <i>Modeling</i>	32
4.5. <i>Evaluation</i>	58
4.6. <i>Deployment</i>	63
4.6.1. Implementasi <i>Dashboard</i>	63
4.6.2. <i>Insight</i>	68
BAB V PENUTUP.....	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	76
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	14
Tabel 3.1 <i>Timelline</i> Penelitian	22
Tabel 4.1 Jumlah Dataset	25
Tabel 4.2 Mengimpor Library Python.....	26
Tabel 4.3 Rename Data pada Dataset.....	27
Tabel 4.4 Pengecekan Jumlah Data.....	29
Tabel 4.5 Pembagian Data.....	30
Tabel 4.6 Data Preprocessing	31
Tabel 4.7 Inisialisasi Arsitektur VGG16	32
Tabel 4.8 Skenario Pengujian.....	34
Tabel 4.9 Skenario 1 Percobaan 1	35
Tabel 4.10 Skenario 1 Percobaan 2	36
Tabel 4.11 Skenario 1 Percobaan 3	37
Tabel 4.12 Skenario 1 Percobaan 4	38
Tabel 4.13 Tabel Hasil Percobaan Skenario 1	39
Tabel 4.14 Skenario 2 Percobaan 1	41
Tabel 4.15 Skenario 2 Percobaan 2	42
Tabel 4.16 Skenario 2 Percobaan 3	43
Tabel 4.17 Skenario 2 Percobaan 4	44
Tabel 4.18 Tabel Hasil Percobaan Skenario 2	45
Tabel 4.19 Skenario 3 Percobaan 1	47
Tabel 4.20 Skenario 3 Percobaan 2	48
Tabel 4.21 Skenario 3 Percobaan 3	49
Tabel 4.22 Skenario 3 Percobaan 4	50
Tabel 4.23 Tabel Hasil Percobaan Skenario 3	51
Tabel 4.24 Skenario 4 Percobaan 1	53
Tabel 4.25 Skenario 4 Percobaan 2	54
Tabel 4.26 Skenario 4 Percobaan 3	55

Tabel 4.27 Skenario 4 Percobaan 4	56
Tabel 4.28 Tabel Hasil Percobaan Skenario 4.....	57
Tabel 4.29 Simpan Model	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Visualisasi Arsitektur VGG16	11
Gambar 2.2 <i>Confusion Matrix</i>	12
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	18
Gambar 4.1 Sampel Acak dari Dataset	24
Gambar 4.2 Import Dataset.....	26
Gambar 4.3 Folder Healthy.....	28
Gambar 4.4 Folder Unhealthy.....	28
Gambar 4.5 Grafik Distribusi Jumlah Dataset per Kelas.....	29
Gambar 4.6 Grafik Akurasi dan Loss Model Terbaik	58
Gambar 4.7 Hasil <i>Confusion Matrix</i> Model Terbaik.....	60
Gambar 4.8 Hasil <i>Classification Report</i> Model Terbaik.....	61
Gambar 4.9 Rancangan Halaman Awal.....	64
Gambar 4.10 Rancangan Halaman Klasifikasi	64
Gambar 4.11 Rancangan Halaman Klasifikasi Setelah Melakukan Klasifikasi ...	65
Gambar 4.12 Halaman Awal	66
Gambar 4.13 Halaman Klasifikasi	67
Gambar 4.14 Hasil Klasifikasi Tanaman Sehat.....	68
Gambar 4.15 Hasil Identifikasi Tanaman Tidak Sehat.....	69