



**IMPLEMENTASI MODEL *PRETRAINED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK KLASIFIKASI VARIETAS SAWI
BERBASIS GUI**

SKRIPSI

**KAMILA DINIA KARTONO
NIM. 2110511100**

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025**



**IMPLEMENTASI MODEL *PRETRAINED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK KLASIFIKASI VARIETAS SAWI
BERBASIS GUI**

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

KAMILA DINIA KARTONO
NIM. 2110511100

PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Kamila Dinia Kartono

NIM : 2110511100

Tanggal : 27 Mei 2025

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI MODEL *PRETRAINED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK KLASIFIKASI VARIETAS SAWI BERBASIS GUI

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

Jakarta, 27 Mei 2025

Yang Menyatakan



Kamila Dinia Kartono

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Kamila Dinia Kartono
NIM : 2110511100
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika

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

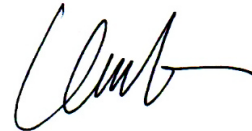
IMPLEMENTASI MODEL *PRETRAINED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN) UNTUK KLASIFIKASI VARIETAS SAWI BERBASIS GUI

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, menggali media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 27 Mei 2025

Yang Menyatakan,



Kamila Dinia Kartono

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kamila Dinia Kartono

NIM : 2110511100

Program Studi : Informatika

Judul Skripsi/TA : IMPLEMENTASI MODEL *PRETRAINED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK KLASIFIKASI VARIETAS SAWI BERBASIS GUI

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang skripsi/tugas akhir.

Jakarta, 02 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



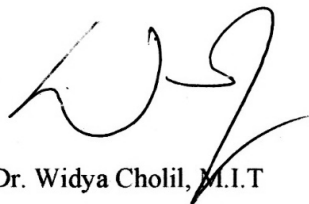
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM



Nurhafifah Matondang, S.Kom., M.M., M.T.I.

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



Dr. Widya Cholil, M.I.T

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Implementasi Model *Pretrained Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Klasifikasi Varietas Sawi Berbasis GUI
Nama : Kamila Dinia Kartono
NIM : 2110511100
Program Studi : SI Informatika

Disetujui Oleh:

Penguji 1:

Indra Permana Solihin, S.Kom., M.Kom.



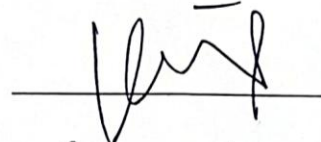
Penguji 2:

Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T.



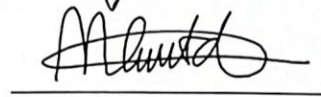
Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM



Pembimbing 2:

Nurhafifah Matondang, S.Kom., M.M., M.T.I.



Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:

Dr. Widya Cholil, M.I.T

NIP. 221112080



Dekan Fakultas Ilmu Komputer:

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM

NIP. 197605082003121002



Tanggal Ujian Tugas Akhir:

26 Juni 2025

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, peneliti telah menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *"IMPLEMENTASI MODEL PRETRAINED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI VARIETAS SAWI BERBASIS GUI"*. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer pada Program Studi S1-Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Dosen Pembimbing I, atas bimbingan dan arahnya selama proses penulisan skripsi.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T., selaku Koordinator Program Studi S1-Informatika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
3. Ibu Nurhafifah Matondang, S.Kom., M.M., M.T.I., selaku Dosen Pembimbing II, atas masukan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Orang tua tercinta, Ibu Turah dan Bapak Kartono, adik Ghifari Akbar, serta seluruh keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, doa, dan cinta.
5. Dian dan Retno, para pendekar dari Teh Anget yang selalu hadir dalam jatuh bangun selama perkuliahan. Orang-orang yang mungkin memang harus ada di UPNVJ di waktu yang sama, agar saya tidak menjalani semua ini sendirian.
6. Naufal Rafqi Zarabdillah, yang banyak terlibat dalam proses skripsi ini, mulai dari membantu pengumpulan data, memberi masukan, hingga membuat saya salah judul dan stres, sebuah kekacauan yang turut mewarnai perjalanan ini.
7. Farahdyta, CEO Microsoft, Pokonya 17!, dan Huek Cuh, sahabat-sahabat sejak masa sekolah yang meskipun tidak selalu hadir secara fisik, tetap menjadi bentuk dukungan yang paling tenang.
8. Tim dan keluarga besar T.CARE atas dukungan, motivasi, dan kebersamaan yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik saya sejak semester pertama.
9. Rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat membantu.
10. One Direction dan FC Barcelona, terutama Pedri González, atas hiburan dan pelarian kecil yang jadi tempat kabur sejenak.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak ruang untuk perbaikan. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan masukan dan kritik dari berbagai pihak untuk meningkatkan kualitas penelitian ini di kemudian hari. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, 27 Mei 2025
Kamila Dinia Kartono

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Teoritis	6
2.1.1 Sayuran.....	6
2.1.2 Sawi.....	6
2.1.3 Citra Digital.....	6
2.1.4 Augmentasi Citra	7
2.1.5 Klasifikasi Citra	9
2.1.6 <i>Deep Learning</i>	10
2.1.7 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	11
2.1.8 <i>Transfer Learning</i>	15
2.1.9 VGG16.....	15
2.1.10 <i>Confusion Matrix</i>	16
2.1.11 <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	17
2.1.12 Python	18
2.2 Model Konseptual	18
2.3 Perumusan Hipotesis	19
2.4 Penelitian Terdahulu.....	19
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Tahapan Penelitian	22

3.1.1	Identifikasi Masalah	23
3.1.2	Studi Literatur	24
3.1.3	Pengumpulan Data	24
3.1.4	Praproses Data.....	24
3.1.5	Pembagian Data	25
3.1.6	Perancangan Model.....	26
3.1.7	Pengujian dan Evaluasi Model.....	27
3.1.8	Pembuatan Prototipe GUI	28
3.1.9	Implementasi	28
3.1.10	Pembuatan Laporan.....	29
3.2	Definisi Operasional Variabel	29
3.2.1	Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>).....	29
3.2.2	Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>):	29
3.3	Metode Analisis.....	30
3.4	Pengujian Hipotesis	30
3.5	Perangkat Penelitian	31
3.6	Jadwal Penelitian.....	32
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Hasil Pengumpulan Data	33
4.2	Pembagian Data.....	35
4.3	Praproses Data	36
4.3.1	<i>Resize</i> Citra.....	36
4.3.2	Augmentasi Citra	38
4.4	Pembuatan, Pelatihan, Pengujian, dan Evaluasi Model	40
4.4.1	Model 1: Percobaan 1.....	48
4.4.2	Model 1: Percobaan 2.....	52
4.4.3	Model 1: Percobaan 3.....	56
4.4.4	Model 2	61
4.5	Pembuatan Prototipe GUI.....	66
4.6	Implementasi	68
BAB 5.	PENUTUP.....	72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA		74
RIWAYAT HIDUP		78
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beberapa varietas sawi di Indonesia	6
Gambar 2.2 Augmentasi data (Toyib et al. 2024).....	8
Gambar 2.3 Hasil augmentasi data (Toyib et al. 2024)	8
Gambar 2.4 Diagram hubungan antara AI, ML, dan DL (Mughees 2023).....	10
Gambar 2.5 Arsitektur CNN (Swapna 2020).....	11
Gambar 2.6 Ilustrasi <i>convolutional layer</i> (Fransisca dan Matondang 2023).....	12
Gambar 2.7 <i>Max Pooling</i> dan <i>Global Max-Pooling</i>	12
Gambar 2.8 <i>Average Pooling</i> dan <i>Global Average Pooling</i>	13
Gambar 2.9 <i>Max Pooling</i> dan <i>Average Pooling</i> kernel 2x2 (Naranjo-Torres et al. 2020)	13
Gambar 2.10 <i>Fully Connected Layer</i>	14
Gambar 2.11 Diagram blok VGG16 (Tammina 2019)	15
Gambar 2.12 <i>Confusion Matrix</i> (Bhandari 2025)	16
Gambar 2.13 Konseptual penelitian.....	18
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 3.2 Rancangan model 1	26
Gambar 3.3 Rancangan model 2	26
Gambar 3.4 Rancangan pengujian dan evaluasi	27
Gambar 3.5 Tampilan <i>wireframe</i> prototipe GUI	28
Gambar 4.1 Pengaturan pengambilan gambar	33
Gambar 4.2 Hasil pengambilan gambar varietas sawi	34
Gambar 4.3 Citra kelas unknown (non-sawi)	35
Gambar 4.4 Visualisasi rasio pembagian dataset.....	35
Gambar 4.5 Perbandingan citra kelas varietas sawi (a) sebelum <i>resize</i> dan (b) sesudah <i>resize</i>	37
Gambar 4.6 Perbandingan citra kelas unknown (a) sebelum <i>resize</i> dan (b) sesudah <i>resize</i>	37
Gambar 4.7 Contoh citra hasil augmentasi	39
Gambar 4.8 Visualisasi <i>feature map</i> dari citra sawi pada model VGG16	46
Gambar 4.9 Isi block5_conv3 - channel 0 dari citra sawi pada model VGG16	47
Gambar 4.10 Isi block5_pool - channel 0 dari citra sawi pada model VGG16	47
Gambar 4.11 Hasil <i>output 5 epoch</i> terakhir pada percobaan 1	48
Gambar 4.12 Grafik akurasi dan <i>loss</i> pada data latih dan validasi percobaan 1	49
Gambar 4.13 Hasil evaluasi model percobaan 1	49

Gambar 4.14 Hasil <i>confussion matrix</i> pada percobaan 1	50
Gambar 4.15 Hasil <i>output 5 epoch</i> terakhir pada percobaan 2	53
Gambar 4.16 Grafik akurasi dan <i>loss</i> pada data latih dan validasi percobaan 2.....	53
Gambar 4.17 Hasil evaluasi model percobaan 2.....	53
Gambar 4.18 Hasil <i>confussion matrix</i> pada percobaan 2.....	54
Gambar 4.19 Hasil <i>output 5 epoch</i> terakhir pada percobaan 3	57
Gambar 4.20 Grafik akurasi dan <i>loss</i> pada data latih dan validasi percobaan 3.....	57
Gambar 4.21 Hasil evaluasi model percobaan 3.....	58
Gambar 4.22 Hasil <i>confussion matrix</i> pada percobaan 3.....	58
Gambar 4.23 Hasil <i>output 5 epoch</i> terakhir pada model 2.....	61
Gambar 4.24 Grafik akurasi dan <i>loss</i> pada data latih dan validasi model 2	62
Gambar 4.25 Hasil evaluasi model percobaan 3	62
Gambar 4.26 Hasil <i>confussion matrix</i> pada Model 2.....	63
Gambar 4.27 Tampilan awal saat GUI dijalankan	66
Gambar 4.28 Tampilan saat menekan tombol 'Browse files'	67
Gambar 4.29 Tampilan GUI saat menghasilkan hasil klasifikasi citra (1)	67
Gambar 4.30 Tampilan GUI saat menghasilkan hasil klasifikasi citra (2)	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian terdahulu.....	19
Tabel 3.1 Rencana jadwal penelitian	32
Tabel 4.1 Distribusi citra berdasarkan kelas	34
Tabel 4.2 Pembagian data tiap kelas	36
Tabel 4.3 Parameter augmentasi citra	38
Tabel 4.4 Distribusi jumlah data setelah augmentasi.....	39
Tabel 4.5 Variasi pengaturan <i>learning rate</i> pada tiga percobaan Model 1.....	40
Tabel 4.6 Model 1 dengan arsitektur VGG16 yang telah disesuaikan.....	40
Tabel 4.7 Model 2 dengan arsitektur VGG16 yang telah disesuaikan.....	41
Tabel 4.8 Tabel TP, TN, FP, dan FN untuk percobaan 1.....	50
Tabel 4.9 Tabel TP, TN, FP, dan FN untuk percobaan 2.....	54
Tabel 4.10 Tabel TP, TN, FP, dan FN untuk percobaan 3.....	59
Tabel 4.11 Perbandingan akurasi dan <i>loss</i> pada ketiga percobaan	61
Tabel 4.12 Tabel TP, TN, FP, dan FN untuk percobaan 3.....	63
Tabel 4.13 Uji coba input citra sawi	68
Tabel 4.14 Uji coba input citra non-sawi.....	70

DAFTAR RUMUS

Rumus (2.1) Perhitungan Dimensi <i>Output</i> dari <i>Feature Map</i>	12
Rumus (2.2) Perhitungan <i>Max Pooling</i>	13
Rumus (2.3) Perhitungan <i>Average Pooling</i>	13
Rumus (2.4) Perhitungan Metrik <i>Accuracy</i>	17
Rumus (2.5) Perhitungan Metrik <i>Precision</i>	17
Rumus (2.6) Perhitungan Metrik <i>Recall</i>	17
Rumus (2.7) Perhitungan Metrik <i>F1-Score</i>	17
Rumus (3.1) Perhitungan Rumus Slovin	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Google Form	79
Lampiran 2. Data Peserta dan Jawaban Responden.....	79
Lampiran 3. Citra Sawi Primer	84
Lampiran 4. Citra Sekunder	86
Lampiran 5. Kode Program Model	87
Lampiran 6. Kode Program Model Prototipe GUI.....	93
Lampiran 7. Hasil Turnitin.....	95