

**PENERAPAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16 UNTUK IDENTIFIKASI
JENIS REMPAH RIMPANG**



**MUHAMMAD HASWAN ALFARANDY
2110511122**

**INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2025**

**PENERAPAN *ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16 UNTUK IDENTIFIKASI
JENIS REMPAH RIMPANG**

**MUHAMMAD HASWAN ALFARANDY
2110511122**

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan
penelitian oleh mahasiswa pada
Program Studi Informatika

**INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Haswan Alfarandy

NIM : 2110511122

Tanggal : 08 April 2025

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

Jakarta, 17 April 2025

nyatakan

06E5BAJX37602745

Munammad Haswan Alfarandy

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Haswan Alfarandy

NIM. : 2110511122

Program Studi : Informatika Program Sarjana/~~Sistem Informasi Program Sarjana/Sains Data Program Sarjana/Sistem Informasi Program Diploma~~ (*Coret yang tidak perlu)

Judul Tugas Akhir :

Penerapan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan Arsitektur VGG16 untuk Identifikasi Jenis Rempah Rimpang

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang Tugas Akhir.

Jakarta, 2 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



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

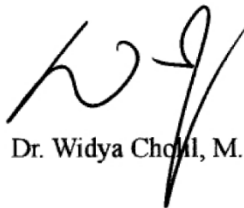
Dosen Pembimbing II,



Catur Nugrahaeni Puspita Dewi,
S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



Dr. Widya Cholil, M.I.T

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Penerapan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan
Arsitektur VGG16 untuk Identifikasi Jenis Rempah Rimpang.
Nama : Muhammad Haswan Alfarandy
NIM : 2110511122
Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:
Neny Rosmawarni, S.Kom., M.Kom.

Penguji 2:
Kharisma Wiati Gusti, M.T.

Pembimbing 1:
Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2:
Catur Nugrahaeni Puspita Dewi, S.Kom., M.Kom.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T.
NIP. 221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:
11 Juni 2025



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Muhammad Haswan Alfarandy

NIM : 2110511122

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:

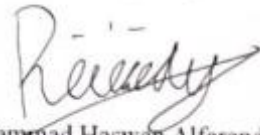
PENERAPAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16 UNTUK IDENTIFIKASI JENIS REMPAH RIMPANG

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih 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: 17 April 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Haswan Alfarandy

ABSTRAK

Indonesia termasuk dalam lima negara penghasil rempah-rempah terbesar di dunia, sehingga memiliki peluang dan potensi besar untuk mengembangkan komoditas ini. Rempah-rempah merupakan produk tumbuhan yang memiliki aroma khas serta beragam manfaat. Salah satu jenis rempah yang terdapat di Indonesia adalah rempah rimpang, yang dikenal karena memiliki akar atau umbi yang tebal. Namun, bentuk dan warna yang hampir serupa di antara berbagai jenis rimpang sering kali menyulitkan untuk membedakannya, terutama bagi mereka yang tidak terbiasa berinteraksi langsung dengan rempah-rempah tersebut. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi beberapa jenis rempah rimpang, seperti kunyit, jahe, lengkuas, dan kencur. Penelitian ini memanfaatkan algoritma CNN dengan arsitektur VGG16 untuk membangun model yang dapat mengidentifikasi berbagai jenis rimpang tersebut. Data yang digunakan terdiri dari data primer, yang diambil langsung oleh peneliti menggunakan kamera *smartphone*, serta data sekunder yang diperoleh dari laman *Kaggle*. Data ini kemudian dibagi dalam tiga skenario yang melibatkan penggunaan kedua jenis data. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa skenario 3 memiliki performa terbaik dengan akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score* sebesar 99%, serta nilai *loss* sebesar 4,69%. Skenario 3 menggunakan data gabungan primer dan sekunder dengan rasio pembagian data 80:10:10, dan menjadi dasar pengembangan prototipe GUI.

Kata Kunci: Rempah, Rempah rimpang, CNN, VGG16.

ABSTRACT

Indonesia is among the top five spice-producing countries in the world, offering significant potential to develop this commodity. Spices are plant products with distinct aromas and various benefits. One notable spice category in Indonesia is rhizome spices, known for their thick roots or tubers. However, the similar shapes and colors among various rhizome types often make them difficult to distinguish, especially for those unfamiliar with these spices. Therefore, this study aims to identify several types of rhizome spices, including turmeric, ginger, galangal, and kencur. The study utilizes a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm with the VGG16 architecture to build a model capable of identifying these rhizome types. The dataset comprises primary data collected directly by the researcher using a smartphone camera, and secondary data obtained from the Kaggle platform. The data is divided into three scenarios involving both data types. Evaluation results show that Scenario 3 yields the best performance, achieving 99% accuracy, precision, recall, and F1-score, with a loss value of 4.69%. Scenario 3 uses a combination of primary and secondary data with a data split ratio of 80:10:10, and serves as the basis for developing the graphical user interface (GUI).

Keywords: *Spices, Rhizome spice, CNN, VGG16.*

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya, peneliti akhirnya berhasil menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Ilmu Komputer di Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Peneliti menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, dan oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk meningkatkan kualitas skripsi ini. Skripsi ini berjudul “Penerapan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan Arsitektur VGG16 untuk Identifikasi Jenis Rempah Rimpang.” Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat banyak bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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, S.Kom., M.I.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Jurusan Informatika.
3. Bapak Henki Bayu Seta, S.Kom., MTI. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ridwan Raafi’udin, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi.
5. Ibu Catur Nugrahaeni Puspita Dewi, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi.
6. Orang tua dan keluarga, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa yang berharga sebagai pendorong dalam penyelesaian skripsi.
7. Rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan sumbangan pemikiran, dorongan, dan bantuan selama proses penelitian skripsi ini.

Akhir kata, peneliti mengucapkan terima kasih sekali lagi kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi selama proses penelitian ini. Peneliti berharap karya ilmiah ini dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan serta memberikan manfaat yang signifikan bagi para pembaca.

Jakarta, 17 April 2025

Muhammad Haswan Alfarandy

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
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. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat	3
1.5. Ruang Lingkup.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Citra Digital.....	6
2.2. Pengolahan Citra Digital	6
2.3. Praproses Citra	7
2.4. Augmentasi Citra	7
2.5. <i>Deep Learning</i>	7
2.6. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	8
2.7. <i>Transfer Learning</i>	11
2.8. VGG16	12
2.9. <i>Confusion Matrix</i>	12
2.10. GUI.....	14
2.11. Rempah Rimpang.....	14

2.12.	Penelitian Terdahulu.....	17
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	20
3.1.	Tahapan Penelitian	20
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.3.	Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	24
3.4.	Rencana Jadwal Penelitian.....	25
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1.	Pengumpulan Data	26
4.2.	Praproses Data.....	28
4.3.	Pembagian Data	32
4.4.	Pembuatan Model.....	33
4.5.	Pengujian dan Evaluasi Model.....	39
4.6.	Pembuatan Prototipe GUI	47
BAB 5.	PENUTUP.....	50
5.1.	Kesimpulan	50
5.2.	Saran.....	50
	DAFTAR PUSTAKA	52
	RIWAYAT HIDUP	55
	LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh citra dengan metode augmentasi (Sanjaya dan Ayub 2020).	7
Gambar 2.2 Ilustrasi posisi DL, ML, dan AI (Sarker 2021).	8
Gambar 2.3 Ilustrasi arsitektur DL (Cholissodin <i>et al.</i> 2020).	8
Gambar 2.4 Ilustrasi sederhana CNN (Krichen 2023).	9
Gambar 2.5 Proses operasi konvolusi (Tian 2020).	9
Gambar 2.6 <i>Pooling layer</i> (Taye 2023).	10
Gambar 2.7 Fungsi aktivasi (Taye 2023).	11
Gambar 2.8 Arsitektur VGG16 (Althubiti <i>et al.</i> 2022).	12
Gambar 2.9 <i>Confusion matrix</i> (Hayati <i>et al.</i> 2024).	13
Gambar 2.10 Lengkuas (Royyani <i>et al.</i> 2023).	15
Gambar 2.11 Jahe (Royyani <i>et al.</i> 2023).	16
Gambar 2.12 Kunyit (Royyani <i>et al.</i> 2023).	16
Gambar 2.13 Kencur (Royyani <i>et al.</i> 2023).	17
Gambar 3.1 Tahapan penelitian.	20
Gambar 3.2 Tampilan <i>wireframe</i> GUI	23
Gambar 4.1 Dokumentasi pengambilan foto.	26
Gambar 4.2 Contoh citra data sekunder: (a) jahe, (b) kencur, (c) kunyit, dan (d) lengkuas.	27
Gambar 4.3 Contoh citra data primer: (a) jahe, (b) kencur, (c) kunyit, dan (d) lengkuas.	28
Gambar 4.4 Data primer dan data sekunder setelah di unggah.	28
Gambar 4.5 Contoh hasil dari setiap parameter augmentasi yang diterapkan.	30
Gambar 4.6 Perbandingan citra sekunder (a) sebelum resize dan (b) sesudah resize	32
Gambar 4.7 Perbandingan citra primer (a) sebelum resize dan (b) sesudah resize	32
Gambar 4.8 Ilustrasi model dengan arsitektur VGG16 secara default.	34
Gambar 4.9 Hasil pelatihan 6 epoch terakhir skenario 1.	36
Gambar 4.10 Grafik akurasi dan loss pada data latih dan validasi skenario 1.	37
Gambar 4.11 Hasil pelatihan 6 epoch terakhir skenario 2.	37
Gambar 4.12 Grafik akurasi dan loss pada data latih dan validasi skenario 2.	38
Gambar 4.13 Hasil pelatihan 6 epoch terakhir skenario 3.	38
Gambar 4.14 Grafik akurasi dan loss pada data latih dan validasi skenario 3.	39
Gambar 4.15 Hasil evaluasi menggunakan fungsi model.evaluate pada skenario 1.	39
Gambar 4.16 Hasil confusion matrix pada skenario 1.	40
Gambar 4.17 Classification report pada skenario 1.	42
Gambar 4.18 Hasil evaluasi menggunakan fungsi model.evaluate pada skenario 2.	42
Gambar 4.19 Hasil confusion matrix pada skenario 2.	42
Gambar 4.20 Classification report pada skenario 2.	44

Gambar 4.21 Hasil evaluasi menggunakan fungsi model.evaluate pada skenario 3.	44
Gambar 4.22 Hasil confusion matrix pada skenario 3.	45
Gambar 4.23 Classification report pada skenario 3.	47
Gambar 4.24 Tampilan awal prototipe GUI.	48
Gambar 4.25 Tampilan setelah menekan button “Pilih Gambar”.	48
Gambar 4.26 Tampilan setelah identifikasi.	49
Gambar 4.27 Tampilan setelah menekan button “Reset”.	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian terdahulu.	17
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>smartphone</i>	24
Tabel 3.2 Spesifikasi komputer.	24
Tabel 3.3 Perangkat lunak.	25
Tabel 3.4 Rencana jadwal penelitian.	25
Tabel 4.1 Jumlah citra data sekunder tiap jenis.	27
Tabel 4.2 Jumlah citra data primer tiap jenis.	27
Tabel 4.3 Parameter augmentasi citra.	29
Tabel 4.4 Jumlah citra data sekunder tiap jenis setelah augmentasi.	31
Tabel 4.5 Jumlah citra data primer tiap jenis setelah augmentasi.	31
Tabel 4.6 Jumlah pembagian data skenario 1.	33
Tabel 4.7 Jumlah pembagian data skenario 2.	33
Tabel 4.8 Jumlah pembagian data skenario 3.	33
Tabel 4.9 Model dengan arsitektur VGG16 yang telah disesuaikan.	34
Tabel 4.10 TP, FP, TN, FN pada skenario 1.	40
Tabel 4.11 TP, FP, TN, FN pada skenario 2.	43
Tabel 4.12 TP, FP, TN, FN pada skenario 3.	45
Tabel 4.13 Perbandingan hasil <i>accuracy</i> dan <i>loss</i> ketiga skenario.	47

DAFTAR RUMUS

2.1 Rumus Perhitungan <i>Accuracy</i>	13
2.2 Rumus Perhitungan <i>Precision</i>	14
2.3 Rumus Perhitungan <i>Recall</i>	14
2.4 Rumus Perhitungan <i>F1-Score</i>	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Peserta Quizizz.....	56
Lampiran 2. Data Waktu Quizizz.....	56
Lampiran 3. Detail Kuis Quizizz	56
Lampiran 4. Citra Rempah Rimpang Primer	57
Lampiran 5. Citra Rempah Rimpang Sekunder	58
Lampiran 6. Kode Program.....	59
Lampiran 7. Hasil Turnitin.....	65