



**KLASIFIKASI CITRA MAKANAN MENGGUNAKAN ARSITEKTUR
VGG-16 UNTUK IDENTIFIKASI JENIS MAKANAN SEBAGAI DASAR
INFORMASI KALORI**

SKRIPSI

**MUHAMMAD RADITYA PUTRA
2110511004**

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



**KLASIFIKASI CITRA MAKANAN MENGGUNAKAN ARSITEKTUR
VGG-16 UNTUK IDENTIFIKASI JENIS MAKANAN SEBAGAI DASAR
INFORMASI KALORI**

**MUHAMMAD RADITYA PUTRA
2110511004**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

**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 Raditya Putra

NIM : 2110511004

Tanggal : 7 Juli 2025

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

Jakarta, 07 Juli 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Raditya Putra

**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 Raditya Putra

NIM : 2110511004

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S1 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:

**KLASIFIKASI CITRA MAKANAN MENGGUNAKAN ARSITEKTUR
VGG-16 UNTUK IDENTIFIKASI JENIS MAKANAN SEBAGAI DASAR
INFORMASI KALORI**

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: 07 Juli 2025

Yang menyatakan,



Muhammad Raditya Putra

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan Arsitektur VGG-16 Untuk
Identifikasi Jenis Makanan Sebagai Dasar Informasi Kalori
Nama : Muhammad Raditya Putra
NIM : 2110511004
Program Studi : S1 Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:

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

Penguji 2:

Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc.

Pembimbing 1:

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

Pembimbing 2:

Kharisma Wiati Gusti, M.T.



Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:

Dr. Widya Cholil, M.I.T.

NIP. 2211122080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:

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

NIP. 197605082003121002



Tanggal Ujian Tugas Akhir:

2 Juli 2025

KLASIFIKASI CITRA MAKANAN MENGGUNAKAN ARSITEKTUR VGG-16 UNTUK IDENTIFIKASI JENIS MAKANAN SEBAGAI DASAR INFORMASI KALORI

Muhammad Raditya Putra

ABSTRAK

Permasalahan pengelolaan asupan kalori makanan menjadi isu penting dalam upaya pencegahan obesitas dan penyakit tidak menular, terutama di tengah gaya hidup modern yang padat dan serba cepat. Banyak masyarakat kesulitan memantau pola makan secara manual karena keterbatasan waktu dan informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan arsitektur model klasifikasi citra menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-16 yang mampu mengidentifikasi jenis makanan dan menjadi dasar informasi kalori secara otomatis serta mengimplementasikannya pada aplikasi *mobile* berbasis Android. Data citra diperoleh melalui *scraping* dari *search engine* Bing sebanyak 1.600 gambar yang mewakili 16 kelas makanan khas Indonesia. Data kemudian diproses melalui tahapan augmentasi, normalisasi, dan *resizing* ke ukuran 224×224 piksel. Model dilatih menggunakan *transfer learning* VGG-16 dan dikonversi ke dalam format TFLite agar dapat berjalan optimal di perangkat *mobile*. Model terbaik menunjukkan akurasi pengujian sebesar 90%, *precision* 90,75%, *recall* 90%, dan *f1-score* 90%. Penerapan model pada aplikasi juga diuji melalui *blackbox testing* dan menunjukkan fungsionalitas yang baik serta waktu respons yang cepat, rata-rata lima detik per klasifikasi gambar. Penelitian ini membuktikan bahwa teknologi AI dapat diimplementasikan secara efektif dalam aplikasi *mobile* untuk membantu masyarakat memantau asupan kalori makanan secara lebih praktis, efisien, dan akurat.

Kata Kunci: Klasifikasi Citra, VGG-16, CNN, Kalori Makanan, Aplikasi *Mobile*.

KLASIFIKASI CITRA MAKANAN MENGGUNAKAN ARSITEKTUR VGG-16 UNTUK IDENTIFIKASI JENIS MAKANAN SEBAGAI DASAR INFORMASI KALORI

Muhammad Raditya Putra

ABSTRACT

The issue of managing dietary calorie intake has become increasingly important in efforts to prevent obesity and non-communicable diseases of modern society. Many individuals face challenges in monitoring their eating patterns manually due to limited time and access to information. This study aims to develop an image classification model architecture using a Convolutional Neural Network (CNN) with the VGG-16 architecture, capable of identifying types of food and providing calorie information through a mobile app implementation. The model is implemented in an Android-based mobile application. Image data were collected by scraping 1,600 food images representing 16 categories of Indonesian dishes from the Bing search engine. The data processed through augmentation, normalization, and resizing to 224×224 pixels. The model was trained using VGG-16 architecture and converted into TFLite format to ensure optimal performance on mobile devices. The best-performing model achieved a testing accuracy of 90%, with a precision of 90.75%, recall of 90%, and an F1-score of 90% and was evaluated through black-box testing with an average response time of five seconds per classification. This study shows that AI-based technology can be effectively implemented in mobile applications to help the public in monitoring their calorie intake with more practical, efficient, and accurate.

Keywords: Image Classification, VGG-16, CNN, Food Calories, Mobile Application.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan Arsitektur VGG-16 Untuk Identifikasi Jenis Makanan Sebagai Dasar Informasi Kalori” dengan baik dan tepat waktu sebagai salah satu syarat menyelesaikan program studi S1 Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer. Penyusunan skripsi ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik dalam segi materi maupun do'a kepada penulis selama penyusunan skripsi.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Jurusan Informatika.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang merupakan dosen pembimbing skripsi pertama penulis.
4. Ibu Kharisma Wiati Gusti, M.T, selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi.
5. Teman-teman dekat penulis yang selalu menemani penulis dan memberikan semangat serta saran selama penulis menyusun skripsi.
6. Greeble, motor Suzuki GSX-R 150 kesayangan penulis yang setia menemani perjalanan setiap hari dari awal masuk perkuliahan sampai lulus.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan peningkatan kualitas skripsi penulis. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 15 Mei 2025



Muhammad Raditya Putra

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	14
1.1. Latar Belakang	14
1.2. Rumusan Masalah	16
1.3. Batasan Masalah	16
1.4. Tujuan Penelitian	17
1.5. Manfaat Penelitian	17
1.6. Sistematika Penulisan	17
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1. Landasan Teori	20
2.1.1. Kalori Makanan	20
2.1.2. <i>Deep Learning</i>	20
2.1.3. <i>Convolutional Neural Network</i>	21
2.1.4. <i>Transfer Learning</i>	25
2.1.5. Arsitektur VGG-16	26
2.1.6. <i>Data Preprocessing</i>	27
2.1.7. <i>Confusion Matrix</i>	28
2.1.8. <i>Accuracy</i>	29
2.1.9. <i>Precision</i>	30
2.1.10. <i>Recall</i>	30
2.1.11. <i>F1-Score</i>	31

2.1.12. Aplikasi <i>Mobile</i>	32
2.1.13. Metode <i>Rapid Application Development</i>	32
2.1.14. <i>Blackbox Testing</i>	33
2.2. Penelitian Terdahulu	34
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	39
3.1. Metode Penelitian	39
3.1.1. Identifikasi Masalah.....	40
3.1.2. Studi Literatur	40
3.1.3. Pengumpulan Data.....	41
3.1.4. <i>Data Preprocessing</i>	41
3.1.5. Perancangan dan Pelatihan Model.....	42
3.1.6. Pengujian dan Evaluasi Model	43
3.1.7. Pembuatan Aplikasi	43
3.1.8. Implementasi Model Arsitektur <i>Artificial Intelligence</i>	46
3.1.9. Alur Pengujian dengan <i>Blackbox</i>	47
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.3. Metode Analisis	49
3.4. Perangkat Penelitian.....	50
3.5. Jadwal Penelitian	51
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	52
4.2. Hasil Data <i>Preprocessing</i>	54
4.3. Hasil Perancangan dan Pelatihan Model.....	62
4.4. Hasil Pengujian dan Evaluasi Model	69
4.4.1. Pengujian dan Evaluasi Skenario 1	70
4.4.2. Pengujian dan Evaluasi Skenario 2.....	74
4.4.3. Perbandingan Hasil Evaluasi Performa Model pada Kedua Skenario.....	79
4.5. Hasil Pembuatan Aplikasi.....	79
4.6. Hasil Implementasi Model Arsitektur <i>Artificial Intelligence</i>	83
4.7. Hasil Pengujian dengan <i>Blackbox</i>	84
BAB 5. PENUTUP	87
5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran	88

DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Relasi <i>Deep Learning</i> , <i>Machine Learning</i> , dan <i>Artificial Intelligence</i>	21
Gambar 2.2. Ilustrasi Arsitektur Algoritma CNN.....	22
Gambar 2. 3. Ilustrasi Operasi Konvolusi CNN	23
Gambar 2.4. Ilustrasi Arsitektur VGG-16.....	27
Gambar 2.5. <i>Confusion Matrix</i>	29
Gambar 3.1. Kerangka Berpikir	39
Gambar 3.2. <i>Use Case Diagram</i>	44
Gambar 3.3. <i>Activity Diagram</i>	44
Gambar 3.4. <i>Wireframe</i>	45
Gambar 3.5. Alur Implementasi Model AI	46
Gambar 4.1. GUI Program <i>Data Scraping</i>	52
Gambar 4.2. Contoh Citra dalam Tiap Kelas	54
Gambar 4. 3. Citra Asli dan Citra Setelah <i>Resize</i>	57
Gambar 4. 4. Citra Asli dan Setelah Rotasi	58
Gambar 4. 5. Citra Asli dan Setelah <i>Shifting</i>	58
Gambar 4. 6. Citra Asli dan Setelah Transformasi <i>Shear</i>	59
Gambar 4. 7. Citra Asli dan Setelah <i>Zoom</i>	59
Gambar 4. 8. Citra Asli dan Setelah <i>Horizontal Flip</i>	60
Gambar 4. 9. Citra Asli dan Setelah <i>Fill Mode Nearest</i>	60
Gambar 4.10. Hasil <i>Cleaning Null Value</i>	61
Gambar 4.11. Hasil <i>Preprocessing</i> Dataset Kalori	61
Gambar 4.12. Ilustrasi Arsitektur Base VGG-16.....	62
Gambar 4.13. Detail Model yang Telah Disesuaikan	63
Gambar 4. 14. Operasi Konvolusi Pada Citra	64
Gambar 4.15. Hasil Pelatihan Skenario 1	67
Gambar 4.16. Grafik Performa Pelatihan Skenario 1	68
Gambar 4.17. Hasil Pelatihan Skenario 2	68
Gambar 4.18. Grafik Performa Pelatihan Skenario 2	69
Gambar 4.19. Hasil Evaluasi Menggunakan <i>model.evaluate()</i> Skenario 1.....	70
Gambar 4.20. <i>Classification Report</i> Skenario 1.....	70
Gambar 4.21. <i>Confusion Matrix</i> Skenario 1	71
Gambar 4.22. Hasil Evaluasi Menggunakan <i>model.evaluate()</i> Skenario 2.....	74
Gambar 4.23. <i>Classification Report</i> Skenario 2.....	75
Gambar 4.24. <i>Confusion Matrix</i> Skenario 2	75
Gambar 4.25. Tampilan <i>Splash Screen</i>	80
Gambar 4.26. Tampilan <i>Onboarding Screen</i>	81
Gambar 4.27. Tampilan Halaman "Home"	81
Gambar 4.28. Tampilan Halaman "Scanfood"	82
Gambar 4.29. Tampilan Halaman "History"	83
Gambar 4.30. Tampilan Halaman "Classification Result"	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	34
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian.....	51
Tabel 4.1. Detail Jumlah Data Citra.....	53
Tabel 4.2. Pembagian Data Skenario 1	56
Tabel 4.3. Pembagian Data Skenario 2	56
Tabel 4.4. Strategi Pelatihan Model	66
Tabel 4.5. TP, FP, TN, FN dari <i>Confusion Matrix</i> Skenario 1	71
Tabel 4.6. Rekapitulasi Perhitungan <i>Accuracy</i> , <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>F1-Score</i> Skenario 1	73
Tabel 4.7. TP, FP, TN, FN dari <i>Confusion Matrix</i> Skenario 2	76
Tabel 4.8. Rekapitulasi Perhitungan <i>Accuracy</i> , <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>F1-Score</i> Skenario 2	77
Tabel 4.9. Perbandingan Hasil Evaluasi Performa Model	79
Tabel 4.10. Hasil Pengujian <i>Blackbox Testing</i>	85

DAFTAR PERSAMAAN

(2.1) <i>Accuracy</i>	29
(2.2) <i>Precision</i>	30
(2.3) <i>Recall</i>	30
(2.4) <i>F1-Score</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Wawancara dengan Ahli Gizi	92
Lampiran 2. Responden Kuesioner Penelitian	94
Lampiran 3. Hasil Kuesioner Penelitian	95
Lampiran 4. Data Citra Setiap Kelas.....	99
Lampiran 5. Kode Program.....	115
Lampiran 6. Bukti Hasil Turnitin.....	122