

KLASIFIKASI CITRA KUE TRADISIONAL MENGGUNAKAN  
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Indra Juliansyah Putra  
NIM: 09021182126016

**Jurusan Teknik Informatika**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI CITRA KUE TRADISIONAL MENGGUNAKAN  
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di  
Program Studi S1 Teknik Informatika

Oleh:

**INDRA JULIANSYAH PUTRA**  
**09021182126016**

**Pembimbing 1 : Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D**  
**NIP. 197802232006042002**

**Pembimbing 2 : M. Qurhanul Rizqie, M.T., Ph.D.**  
**NIP. 198712032022031006**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Informatika**



**Hadipurnawan Satria, Ph.D**  
**198004182020121001**

## TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Jum'at tanggal 14 Maret 2025 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Indra Juliansyah Putra


NIM : 09021182126016

Judul : Klasifikasi Citra Kue Tradisional menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)

Dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Yunita, S.Si., M.Cs.  
NIP. 198306062015042002

  
.....

2. Anggota Penguji

Alvi Syahrini Utami, S.Si., M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

  
.....

3. Pembimbing

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.  
NIP. 197802232006042002

  
.....

4. Pembimbing

M. Ourhanul Rizqie, M.T., Ph.D.  
NIP. 198712032022031006

  
.....

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, Ph.D.  
NIP. 198004182020121001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indra Juliansyah Putra

NIM : 09021182126016

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Klasifikasi Citra Kue Tradisional menggunakan Metode  
*Convolutional Neural Network (CNN)*

Hasil Pengecekan Software Turnitin: 5%

Menyertakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 20 Maret 2025



Indra Juliansyah Putra  
NIM. 09021182126016

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

*“Perjalanan menuju tujuan dimulai dari satu langkah, dan itu harus dari kaki sendiri.”*

**- Penulis**

*“Hidup Untuk Melaksanakan dan Menyempurnakan Kewajiban”*

**- Buya Hamka – Lembaga Hidup**

*“Mohon do'anya selalu”*

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Tuhan yang Maha Esa
- Kedua Orang Tua
- Keluarga besar
- Almamater
- Pembaca
- Diri Sendiri

## ABSTRACT

*Traditional cake image classification aims to recognize various types of cakes based on visual features, thereby assisting in the effort to introduce traditional cakes. Indonesian traditional cakes hold significant cultural value that must be preserved while also presenting substantial potential in supporting tourism through culinary tourism. This study develops a classification model based on Convolutional Neural Networks (CNN) to identify eight types of Indonesian traditional cakes namely Dadar Gulung, Kastengel, Klepon, Lapis, Lumpur, Risoles, Serabi, and Putri Salju. The dataset was sourced from Kaggle and further enriched by utilizing the Google Custom Search API. The research stages included image preprocessing such as cropping and resizing, splitting the dataset into training (70%), validation (15%), and testing (15%) sets, and augmenting the data to increase variability. The model was trained using two CNN architectures, Xception and VGG-19, with 24 fine-tuning scenarios involving various combinations of batch size, learning rate, and layer settings. The results showed that Xception outperformed VGG-19 in all metrics. Xception achieved the best performance with a configuration of unfreezing layers, a learning rate of 0,0001, and a batch size of 64, resulting in an accuracy of 97,38%, precision of 97,4%, recall of 97,38%, and F1-score of 97,38%. Meanwhile, VGG- 19 achieved its best performance with unfrozen layers, a learning rate of 0.00001, and a batch size of 32, yielding 96.46% accuracy, 96.48% precision, 96.46% recall, and 96.44% F1-score.*

**Keywords:** *Indonesian traditional cakes, Convolutional Neural Network, Xception, VGG-19, Image Classification*

## ABSTRAK

Klasifikasi citra kue tradisional bertujuan untuk mengenali berbagai jenis kue berdasarkan fitur visual, sehingga dapat membantu dalam upaya mengenalkan kue-kue tradisional. Kue tradisional Indonesia memiliki nilai budaya yang penting untuk dilestarikan dan berpotensi mendukung pariwisata lewat wisata kuliner. Penelitian ini mengembangkan model klasifikasi berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) guna mengidentifikasi delapan jenis citra kue tradisional Indonesia, yaitu Dadar Gulung, Kastengel, Klepon, Lapis, Lumpur, Risoles, Serabi, dan Putri Salju. Dataset yang digunakan berasal dari Kaggle dan diperkaya dengan menambah data dari internet menggunakan *Google Custom Search API*. Tahapan penelitian meliputi *preprocessing* data berupa *cropping* dan *resize*, pembagian dataset menjadi data latih (70%), validasi (15%), dan uji (15%), serta augmentasi data guna meningkatkan keberagaman. Model dilatih menggunakan dua arsitektur CNN, yaitu Xception dan VGG-19, dengan 24 skenario *fine-tuning* yang mencakup berbagai kombinasi *batch size*, *learning rate*, dan *layer setting*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Xception mengungguli VGG-19 di semua metrik. Xception mencapai performa terbaik dengan konfigurasi *layer unfreeze*, *learning rate* 0,0001, dan *batch size* 64, menghasilkan akurasi 97,38%, presisi 97,4%, *recall* 97,38%, dan *F1-score* 97,38%. Sementara itu, VGG-19 mencapai performa terbaik pada konfigurasi *layer unfreeze*, *learning rate* 0,00001, dan *batch size* 32, dengan akurasi 96.46%, presisi 96.48%, *recall* 96.46%, dan *F1-score* 96.44%.

**Kata kunci:** Kue tradisional Indonesia, *Convolutional Neural Network*, Xception, VGG-19, Klasifikasi Citra

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah adalah kata yang paling pantas untuk diucapkan dan dituliskan sebagai bentuk rasa syukur atas rahmat dan kenikmatan dari-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir/skripsi dengan judul **“Klasifikasi Citra Kue Tradisional Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)”** dengan baik sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya.

Untuk selanjutnya penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Allah SWT, atas rahmat, nikmat, dan petunjuk-Nya, sehingga penulis diberikan kesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tanpa izin dan kasih sayang-Nya, penulis tidak akan mampu menyelesaikan tugas ini.
2. Orang Tua dan Kakak Tercinta, serta Keluarga Besar, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan tanpa henti. Terima kasih atas segala pengorbanan, kesabaran, dan cinta yang telah diberikan dalam setiap langkah penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D., selaku Pembimbing Skripsi dan Pembimbing Akademik, atas bimbingan, arahan, kritik konstruktif, dan dukungannya yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi dan perkembangan akademik penulis selama studi.
6. Bapak M. Qurhanul Rizqie, M.T., Ph.D. selaku Pembimbing Skripsi atas bimbingan, masukan, dan arahan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.



7. Bu Yunita, S.Si., M.Cs. dan Bu Alvi Syahrini Utami S.Si., M.Kom. selaku Penguji Skripsi yang telah memberikan waktu, perhatian, serta masukan dalam ujian skripsi.
8. Seluruh Dosen, Admin, dan Staf di Jurusan Teknik Informatika serta di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Teman-teman yang telah memberikan bantuan, diskusi, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi. Semangat kebersamaan yang terjalin sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Diri Penulis Sendiri, yang dengan tekad dan usaha keras telah berjuang menyelesaikan tugas ini meskipun banyak tantangan yang dihadapi. Semoga perjuangan ini membawa hasil yang bermanfaat di masa depan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Maka segala kekurangan yang ada pada skripsi ini diharapkan dapat dimaklumi.

Palembang, 20 Maret 2025

Penulis



Indra Juliansyah Putra

NIM. 09021182126016

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
1.1    Pendahuluan .....	I-1
1.2    Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.3    Rumusan Masalah .....	I-4
1.4    Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5    Manfaat Penelitian .....	I-5
1.6    Batasan Masalah .....	I-5
1.7    Sistematika Penulisan .....	I-6
1.8    Kesimpulan .....	I-7
BAB II KAJIAN LITERATUR .....	II-1
2.1    Pendahuluan .....	II-1
2.2    Landasan Teori .....	II-1
2.2.1    Kue Tradisional .....	II-1
2.2.1.1    Dadar Gulung .....	II-3
2.2.1.2    Kastengel .....	II-3
2.2.1.3    Klepon .....	II-4
2.2.1.4    Lapis .....	II-4
2.2.1.5    Lumpur .....	II-5
2.2.1.6    Putri Salju .....	II-5
2.2.1.7    Risol .....	II-6

2.2.1.8	Serabi .....	II-6
2.2.2	Klasifikasi Citra .....	II-7
2.2.3	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	II-8
2.2.3.1	<i>Convolution Layer</i> .....	II-9
2.2.3.2	<i>Pooling Layer</i> .....	II-11
2.2.3.3	<i>Fully Connected Layer</i> .....	II-12
2.2.4	Arsitektur CNN .....	II-13
2.2.4.1	<i>VGG-19</i> .....	II-14
2.2.4.2	<i>Xception</i> .....	II-17
2.2.5	<i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	II-20
2.2.6	<i>Confusion Matrix</i> .....	II-21
2.3	Penelitian yang relevan .....	II-23
2.4	Kesimpulan .....	II-25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		III-1
3.1	Pendahuluan .....	III-1
3.2	Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1	Jenis dan Sumber Data .....	III-1
3.2.2	Metode Pengumpulan Data .....	III-2
3.3	Tahapan Penelitian .....	III-3
3.3.1	Mengumpulkan Data .....	III-4
3.3.2	Menentukan Kerangka Kerja Penelitian .....	III-5
3.3.2.1	<i>Data Pre-Processing</i> .....	III-6
3.3.2.2	<i>Data Split</i> .....	III-8
3.3.2.3	Augmentasi Data .....	III-8
3.3.2.4	Pelatihan Klasifikasi Model CNN .....	III-10
3.3.2.5	Pengujian dan Evaluasi .....	III-10
3.3.3	Kriteria Pengujian .....	III-11
3.3.4	Format Data Pengujian .....	III-11
3.3.5	Menentukan Alat Bantu Penelitian .....	III-12
3.3.6	Pengujian Penelitian .....	III-12
3.3.7	Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan .....	III-12
3.4	Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-13

3.4.1	Fase Insepsi .....	III-13
3.4.2	Fase Elaborasi .....	III-14
3.4.3	Fase Konstruksi .....	III-14
3.4.4	Fase Transisi .....	III-15
3.5	Manajemen Proyek Penelitian .....	III-15
3.6	Kesimpulan .....	III-21
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....		IV-1
4.1	Pendahuluan .....	IV-1
4.2	<i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	IV-1
4.2.1	Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-2
4.2.1.2	Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional .....	IV-2
4.2.1.3	Analisis dan Desain .....	IV-3
4.2.2	Fase Elaborasi .....	IV-10
4.2.2.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-10
4.2.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	IV-12
4.2.2.3	Analisis dan Desain .....	IV-13
4.2.3	Fase Konstruksi .....	IV-16
4.2.3.1	Class Diagram .....	IV-17
4.2.3.2	Implementasi Class Diagram .....	IV-17
4.2.3.3	Implementasi Rancangan Antarmuka .....	IV-18
4.2.4	Fase Transisi .....	IV-21
4.2.4.1	Pemodelan dan Bisnis .....	IV-21
4.2.4.2	Analisis dan Desain .....	IV-22
4.2.4.3	Implementasi .....	IV-23
4.3	Kesimpulan .....	IV-24
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....		V-1
5.1	Pendahuluan .....	V-1
5.2	Data Hasil Penelitian .....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan .....	V-1
5.2.2	VGG-19 .....	V-3
5.2.3	Xception .....	V-9

5.3	Analisa Hasil Penelitian .....	V-15
5.4	Kesimpulan .....	V-16
VI	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	VI-1
6.1	Pendahuluan .....	VI-1
6.2	Kesimpulan .....	VI-1
6.3	Saran .....	VI-2
	DAFTAR PUSTAKA .....	xvi
	DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi

## DAFTAR TABEL

Tabel III- 1. Teknik Augmentasi Data Gambar .....	III-9
Tabel III- 2. Tabel Hasil Percobaan .....	III-11
Tabel III- 3. Penjadwalan .....	III-17
Tabel IV- 1. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak .....	IV-3
Tabel IV- 2. Kebutuhan Non-Fungsional Perangkat Lunak .....	IV-3
Tabel IV- 3. Definisi Aktor .....	IV-5
Tabel IV- 4. Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-5
Tabel IV- 5. Skenario melihat hasil performa model .....	IV-6
Tabel IV- 6. Skenario melakukan prediksi .....	IV-8
Tabel IV- 7. Implementasi kelas pada <i>class diagram</i> .....	IV-18
Tabel IV- 8. Rencana Pengujian <i>use case</i> .....	IV-22
Tabel IV- 9. Hasil Pengujian <i>Use Case</i> .....	IV-23
Tabel V- 1. Konfigurasi Percobaan .....	V-2
Tabel V- 2. Hasil Percobaan Arsitektur VGG-19 .....	V-4
Tabel V- 3. <i>Confusion Matrix</i> Konfigurasi Terbaik Arsitektur VGG-19 .....	V-8
Tabel V- 4. Hasil <i>Confusion Matrix</i> Konfigurasi Terbaik Arsitektur VGG-19 .....	V-9
Tabel V- 5. Hasil Percobaan Arsitektur Xception .....	V-9
Tabel V- 6. <i>Confusion Matrix</i> Konfigurasi Terbaik Arsitektur Xception .....	V-14
Tabel V- 7. Hasil <i>Confusion Matrix</i> Konfigurasi Terbaik Arsitektur Xception .....	V-15

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II- 1. Kue Dadar Gulung .....	II-3
Gambar II- 2. Kue Kastengel .....	II-4
Gambar II- 3. Kue Klepon .....	II-4
Gambar II- 4. Kue Lapis .....	II-5
Gambar II- 5. Kue Lumpur .....	II-5
Gambar II- 6. Kue Putri Salju .....	II-6
Gambar II- 7. Kue Risol .....	II-6
Gambar II- 8. Kue Serabi .....	II-7
Gambar II- 9. Arsitektur dasar CNN (Ithape et al., 2023) .....	II-9
Gambar II- 10. Operasi Konvolusi (Taye, 2023) .....	II-10
Gambar II- 11. Jenis Operasi Lapisan Pooling (Cleetus, A, and N, 2021) .....	II-12
Gambar II- 12. <i>Fully Connected Layer</i> (Taye, 2023) .....	II-13
Gambar II- 13. Arsitektur VGG-19 (Sharma et al., 2024) .....	II-15
Gambar II- 14. Arsitektur Xception (Chollet, 2017) .....	II-18
Gambar II- 15. Arsitektur RUP (Perwitasari, Afawani, dan Anjarwani, 2020) .....	II-20
Gambar III- 1. Distribusi Jumlah Data Setiap Kelas .....	III-3
Gambar III- 2. Rincian Tahapan Penelitian .....	III-4
Gambar III- 3. Kerangka Kerja .....	III-5
Gambar III- 4. Tahap Pre-Processing .....	III-6
Gambar III- 5. Proses <i>Cropping</i> ; (a) Data Original, (b) Hasil <i>Cropping</i> .....	III-7
Gambar III- 6. Proses <i>Pre-Processing</i> Data .....	III-7
Gambar IV- 1. <i>Use Case Diagram</i> Perangkat Lunak .....	IV-4
Gambar IV- 2. Rancangan Antarmuka halaman performa .....	IV-11
Gambar IV- 3. Rancangan Antarmuka halaman prediksi .....	IV-12
Gambar IV- 4. <i>Activity Diagram</i> melihat hasil performa model .....	IV-13
Gambar IV- 5. <i>Activity Diagram</i> melakukan prediksi .....	IV-14
Gambar IV- 6. <i>Sequence Diagram</i> melihat hasil performa model .....	IV-15
Gambar IV- 7. <i>Sequence Diagram</i> melakukan prediksi .....	IV-16
Gambar IV- 8. <i>Class Diagram</i> Perangkat Lunak .....	IV-17
Gambar IV- 9. Antarmuka halaman Performa model .....	IV-20
Gambar IV- 10. Antarmuka halaman prediksi .....	IV-21
Gambar V- 1. Gambar Perbandingan Akurasi per Konfigurasi Percobaan .....	V-6
Gambar V- 2. Grafik Akurasi Konfigurasi Terbaik Arsitektur VGG-19 .....	V-7
Gambar V- 3. Grafik <i>Loss</i> Konfigurasi Terbaik Arsitektur VGG-19 .....	V-7
Gambar V- 4. Gambar Perbandingan Akurasi per Konfigurasi .....	V-12
Gambar V- 5. Grafik Akurasi Konfigurasi Terbaik Arsitektur Xception .....	V-13
Gambar V- 6. Grafik <i>Loss</i> Konfigurasi Terbaik Arsitektur Xception .....	V-13

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Dalam bab ini, dijelaskan beberapa elemen penting penelitian, seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, dan sistematika penulisan. Bagian ini memberikan uraian menyeluruh tentang penelitian yang dilakukan.

### **1.2 Latar Belakang Masalah**

Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan budaya yang melimpah. Salah satu wujud kekayaan tersebut tercermin dalam keragaman kuliner, terutama kue tradisional yang tersebar di seluruh pelosok nusantara. Kue-kue ini bukan hanya sekadar hidangan, tetapi juga bagian dari warisan budaya yang memiliki makna simbolis, mencerminkan identitas komunitas dan membangkitkan kenangan (Putra, Putra, and Novianti, 2023). Setiap jenis kue tradisional di Indonesia memiliki ciri khas tersendiri, baik dari segi bentuk, warna, maupun tekstur, yang mencerminkan budaya daerah asalnya.

Keragaman kue tradisional Indonesia memiliki potensi besar untuk menarik wisatawan dengan menawarkan pengalaman kuliner yang unik. Namun, di tengah pesatnya popularitas makanan asing, pelestarian kuliner tradisional membutuhkan edukasi dan inovasi teknologi. Pengenalan kue secara manual seringkali terbatas oleh subjektivitas dan kesalahan manusia, sehingga pendekatan



modern yang efisien dalam mengklasifikasikan citra kue berdasarkan karakteristik visual dari kue tersebut sangat penting.

Dalam upaya menghadapi tantangan pengenalan visual kue tradisional yang beragam, teknologi *computer vision* bisa menjadi solusi yang dapat memungkinkan komputer untuk secara otomatis mengenali dan mengklasifikasikan citra kue tradisional dengan lebih cepat dan tepat. *Computer vision* adalah bidang studi yang berfokus pada pengembangan algoritma dan teknik yang memungkinkan komputer untuk menginterpretasikan, menganalisis, dan memahami data visual, berupa gambar atau video (Bimpas et al., 2024). Salah satu penerapan dalam bidang *computer vision* adalah teknik *deep learning*, yang telah menunjukkan dampak signifikan dalam pengenalan dan klasifikasi citra (Manakitsa et al., 2024). Metode *deep learning* yang saat ini memiliki hasil paling signifikan dalam pengenalan dan klasifikasi citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) (Suartika, Wijaya, dan Soelaiman, 2016).

Penelitian terdahulu dalam klasifikasi citra kue tradisional Indonesia telah menggunakan berbagai arsitektur CNN. Kurnia et al. (2021) menerapkan CNN *baseline* pada dataset yang terdiri dari 1676 gambar dalam 8 kategori kue dan memperoleh akurasi 65.00%. Sementara itu, Iskandar & Kristianto (2023) menggunakan arsitektur ResNet50V2 pada kategori kue yang sama dengan jumlah data 1548 gambar mencapai akurasi 73.19%. Selain itu, penelitian oleh dengan arsitektur EfficientNetV2 berhasil mencapai akurasi 99.4%, tetapi menggunakan dataset yang lebih besar dengan 18 kategori makanan.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan hasil yang cukup baik, namun masih terdapat keterbatasan dalam hal akurasi yang dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa model klasifikasi citra kue tradisional Indonesia dengan mengatasi keterbatasan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Iskandar dan Kristianto, 2023; Kurnia et al., 2021) yang masih menghasilkan akurasi relatif rendah. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menambahkan jumlah gambar per kelas serta menerapkan augmentasi data guna meningkatkan variasi citra, langkah yang belum diterapkan dalam penelitian sebelumnya. Selain itu, penelitian ini menggunakan arsitektur VGG19 dan Xception, yang telah terbukti memiliki performa tinggi dalam klasifikasi citra objek lain (Haque et al., 2024; Ifty et al., 2024), tetapi sejauh ini belum diuji untuk klasifikasi citra kue tradisional. Selain itu, VGG-19 menggunakan arsitektur *convolutional* standar yang berfokus pada meningkatkan proses ekstraksi fitur dengan menggunakan lapisan konvolusi yang lebih banyak (Kusumawati dan Noorizki, 2023), sedangkan Xception menerapkan *depthwise separable convolution* yang lebih efisien secara komputasi tanpa mengorbankan akurasi (Pamungkas dan Amrulloh, 2025).

Arsitektur CNN VGG19 dan Xception yang digunakan pada penelitian ini adalah arsitektur *pre-trained* yang telah dilatih pada dataset ImageNet. Penggunaan kembali model *pre-trained* disebut dengan proses *transfer learning* (Umri dan Delica, 2021). Dengan proses *transfer learning*, lapisan terakhir dapat disesuaikan dengan jumlah kelas yang diinginkan, sehingga mempercepat proses pelatihan dan meningkatkan akurasi, terutama ketika dataset yang tersedia terbatas.

Selain itu, dalam *transfer learning* terdapat proses *fine-tuning*, yaitu penyesuaian bobot pada beberapa (Long et al., 2015) atau seluruh lapisan (Girshick et al., 2014) model *pre-trained* agar lebih sesuai dengan karakteristik dataset yang digunakan. Pendekatan ini diharapkan memberikan hasil yang lebih presisi dan komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya serta berkontribusi positif dalam melestarikan kuliner tradisional Indonesia, yang memiliki nilai budaya dan simbolis penting bagi masyarakat.

Berdasarkan kelebihan dari masing-masing arsitektur CNN, peneliti akan melakukan penelitian tentang klasifikasi citra kue tradisional menggunakan arsitektur CNN Xception dan VGG-19 untuk mengeksplorasi potensi peningkatan performa dalam klasifikasi citra kue tradisional Indonesia.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dirumuskan, pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan model arsitektur CNN VGG-19 dan Xception dalam klasifikasi citra kue tradisional Indonesia?
2. Bagaimana hasil perbandingan performa antara model arsitektur CNN VGG-19 dan Xception dalam klasifikasi kue tradisional Indonesia?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Menerapkan model arsitektur CNN VGG-19 dan Xception dalam klasifikasi citra kue tradisional Indonesia.
2. Membandingkan performa antara model arsitektur CNN VGG19 dan Xception dalam klasifikasi kue tradisional Indonesia.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Membantu dalam pelestarian dan pengenalan kue tradisional Indonesia melalui klasifikasi citra kue menggunakan teknologi modern.
2. Memberikan rekomendasi bagi praktisi dan peneliti di bidang *computer vision* tentang arsitektur CNN yang paling efektif untuk klasifikasi citra kue tradisional.

### **1.6 Batasan Masalah**

Berikut batasan masalah dari penelitian ini:

1. Dataset penelitian ini diperoleh dari sumber sekunder, termasuk Kaggle dan pencarian gambar di internet.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada dataset citra kue tradisional indonesia dengan 8 kategori kue, yaitu dadar gulung, risol, lumpur, serabi, putri salju, lapis, klepon, dan kastengel.
3. Penelitian terbatas pada dua arsitektur CNN yaitu VGG-19 dan Xception.
4. Penggunaan dataset terbatas pada data visual (gambar), tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti variasi bahan baku, rasa, atau metode penyajiannya dari kue-kue tersebut.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Struktur penulisan dan penyusunan tugas akhir ini mengikuti pedoman resmi yang berlaku di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, dengan rincian sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian yang akan digunakan sebagai panduan penelitian ini.

### **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang mendukung dan digunakan dalam penelitian, seperti definisi dan konsep dasar *Convolutional Neural Network* (CNN), arsitektur VGG-19 dan Xception, serta beberapa literatur yang berkaitan dan menjadi rujukan pada penelitian ini. Kajian literatur juga mencakup penelitian terdahulu yang berkaitan dengan klasifikasi citra kue tradisional Indonesia.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan proses penelitian yang mencakup pengumpulan data citra kue tradisional Indonesia, *pre-processing* data, implementasi arsitektur VGG-19, dan Xception, serta evaluasi performa model berdasarkan *framework* yang telah disusun.

### **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab ini membahas tentang tahapan analisis dan perancangan model CNN yang akan dikembangkan. Dimulai dengan analisis kebutuhan, desain dan

konstruksi model, serta diakhiri dengan pengujian untuk memastikan bahwa model yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan desain dan tujuan penelitian.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Bab ini menyajikan hasil eksperimen yang telah dilakukan berdasarkan prosedur yang telah direncanakan. Hasil klasifikasi citra kue tradisional menggunakan model arsitektur CNN VGG-19 dan Xception akan disajikan dan dianalisis. Analisis ini dijadikan sebagai dasar untuk menarik kesimpulan dari penelitian ini.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan yang diambil berdasarkan uraian pada bab sebelumnya serta rekomendasi yang diberikan berdasarkan penelitian yang dilakukan. Bab ini juga memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan klasifikasi citra kue tradisional Indonesia menggunakan arsitektur CNN.

### **1.8 Kesimpulan**

Pada bab ini, telah dipaparkan uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan serta manfaat penelitian, batasan yang diterapkan, serta sistematika penelitian. Seluruh aspek ini akan menjadi landasan utama dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. S. (2020). Uji Coba Penggunaan Tempe Sebagai Pengganti Kentang dalam Pembuatan Kue Lumpur. *Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 25 No. 1(Vol 25 No 1 (2020): Jurnal Ilmiah Pariwisata), 10–25. <http://jurnalpariwisata.stptrisakti.ac.id/index.php/JIP/article/view/1311>
- Agatha, A., & Paryoto. (2020). Pemanfaatan Ragi Alami pada Pembuatan Kue Serabi. *Jurnal Culinaria*, 2(2), 1–57.
- Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A. J., Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., Santamaría, J., Fadhel, M. A., Al-Amidie, M., & Farhan, L. (2021). Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. In *Journal of Big Data* (Vol. 8, Issue 1). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00444-8>
- Bimpas, A., Violos, J., Leivadreas, A., & Varlamis, I. (2024). Leveraging pervasive computing for ambient intelligence: A survey on recent advancements, applications and open challenges. *Computer Networks*, 239(July 2023), 110156. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2023.110156>
- Chollet, F. (2017). Xception: Deep learning with depthwise separable convolutions. *Proceedings - 30th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2017, 2017-Janua*, 1800–1807. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.195>
- Citra, E. E., Fudholi, D. H., & Dewa, C. K. (2023). Implementasi Arsitektur EfficientNetV2 Untuk Klasifikasi Gambar Makanan Tradisional Indonesia. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(2), 766. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i2.5881>
- Cleetus, L., A, S. R., & N, H. (2021). Computational Prediction of Disease Detection and Insect Identification using Xception model. *BioRxiv*, 2021.08.10.455608. [https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.08.10.455608](https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.08.10.455608v1%0Ahttps://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.08.10.455608v1.abstract). <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.08.10.455608v1.abstract>
- Fang, W., Love, P. E. D., Luo, H., & Ding, L. (2020). Computer vision for behaviour-based safety in construction: A review and future directions. *Advanced Engineering Informatics*, 43(November 2019), 100980. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.100980>
- Faturrahman, R., Hariyani, Y. S., & Hadiyoso, S. (2023). Klasifikasi Jajanan Tradisional Indonesia berbasis Deep Learning dan Metode Transfer Learning. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 11(4), 945. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i4.945>

- Fitriani, R., Nurani, A. S., & Nurhayati, A. (2019). “Burayot” Sebagai Kue Tradisional Garut. *Media Pendidikan, Gizi, Dan Kuliner*, 8(1), 57–63. <https://doi.org/10.17509/boga.v8i1.19237>
- Florenta, L., Widanti, Y. A., & Suhartatik, N. (2019). Karakteristik Kue Putri Salju Modifikasi Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max* (L) (Merr) dan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*)). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 4(2), 48–56. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v4i2.3146>
- Frisiska, & Syahrijati, P. S. A. (2022). Inovasi Pembuatan Risol Dengan Kulit Risol Berbahan Dasar Singkong. *Jurnal Pesona Hospitality*, 15(2). <https://jurnal.pertiwi.ac.id/index.php/pesonahospitality/article/view/227>
- Giantara, M. S., & Santos, J. (2014). *Pengaruh Budaya, Sub Budaya, Kelas Sosial, dan Persepsi Kualitas terhadap Perilaku Keputusan Pembelian Kue Tradisional oleh Mahasiswa di Surabaya*. 1–18.
- Girshick, R., Donahue, J., Darrell, T., & Malik, J. (2014). Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation. *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 580–587. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2014.81>
- Haque, R., Hassan, M. M., Bairagi, A. K., & Shariful Islam, S. M. (2024). NeuroNet19: an explainable deep neural network model for the classification of brain tumors using magnetic resonance imaging data. *Scientific Reports*, 14(1), 1–22. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51867-1>
- Ifty, T. T., Shafin, S. A., Shahriar, S. M., & Towhid, T. (2024). Explainable Lung Disease Classification from Chest X-Ray Images Utilizing Deep Learning and XAI. *2024 IEEE 3rd International Conference on Computing and Machine Intelligence, ICMI 2024 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICMI60790.2024.10586202>
- Iskandar, J. S., & Kristianto, R. P. (2023). *Pengenalan dan Klasifikasi Ragam Kue Indonesia menggunakan Arsitektur ResNet50V2 pada Convolutional Neural Network (CNN)*. November, 81–92.
- Ithape, A., Indalkar, S., Phalke, P., Shastri, R. K., & Padulkar, D. M. (2023). CNN Architecture for Land Classification Using Satellite Images. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, June, 3–8. <https://doi.org/10.56726/irjmet41406>
- Khan, A., Sohail, A., Zahoora, U., & Qureshi, A. S. (2020). A survey of the recent architectures of deep convolutional neural networks. *Artificial Intelligence Review*, 53(8), 5455–5516. <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09825-6>
- Kurnia, D. A., Setiawan, A., Amalia, D. R., Arifin, R. W., & Setiyadi, D. (2021). Image Processing Identifacation for Indonesian Cake Cuisine using CNN Classification Technique. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012047>



- Lahouaoui, L., Abdelhak, D., Abderrahmane, B., & Toufik, M. (2022). Image Classification Using a Fully Convolutional Neural Network CNN. *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, 9(3), 771–778. <https://doi.org/10.18280/mmep.090325>
- Lecun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Long, M., Cao, Y., Wang, J., & Jordan, M. I. (2015). Learning transferable features with deep adaptation networks. *32nd International Conference on Machine Learning, ICML 2015, 1*, 97–105.
- Manakitsa, N., Maraslidis, G. S., Moysis, L., & Fragulis, G. F. (2024). A Review of Machine Learning and Deep Learning for Object Detection, Semantic Segmentation, and Human Action Recognition in Machine and Robotic Vision. *Technologies*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/technologies12020015>
- Markoulidakis, I., Rallis, I., Georgoulas, I., Kopsiaftis, G., Doulamis, A., & Doulamis, N. (2021). Multiclass Confusion Matrix Reduction Method and Its Application on Net Promoter Score Classification Problem. *Technologies*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/technologies9040081>
- Mirwansyah, D., & Wibowo, A. (2022). Fruit Image Classification Using Deep Learning Algorithm: Systematic Literature Review (Slr). *Multica Science and Technology (Mst) Journal*, 2(2), 120–123. <https://doi.org/10.47002/mst.v2i2.356>
- Mohamed, H. A., Refaat, M., & Hemeida, A. M. (2022). Image classification based deep learning: A Review. *Aswan University Journal of Sciences and Technology*, 2(1), 11–35. <https://doi.org/10.21608/aujst.2022.259887>
- Moujahid, H., Cherradi, B., Al-Sarem, M., Bahatti, L., Eljialy, A. B. A. M. Y., Alsaeedi, A., & Saeed, F. (2022). Combining cnn and grad-cam for covid-19 disease prediction and visual explanation. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 32(2), 723–745. <https://doi.org/10.32604/iasc.2022.022179>
- Nanni, L., Ghidoni, S., & Brahnam, S. (2017). Handcrafted vs. Non-Handcrafted features for computer vision classification. *Pattern Recognition*, 71, 158–172. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.05.025>
- P, I. W. S. E., Wijaya, A. Y., & Soelaiman, R. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.15696>
- Pakpahan, R., Ng., J., & Sandro, K. A. (2019). Eksperimental Kue Klepon Berbahan Dasar Tepung Kentang dan Tepung Ubi Jalar. *Jurnal Hopitality Dan Pariwisata*, 5(2), 62–143. <https://journal.ubm.ac.id/index.php/hospitality-pariwisata>

- Perwitasari, R., Afawani, R., & Anjarwani, S. E. (2020). Penerapan Metode Rational Unified Process (RUP) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Medical Check Up Pada Citra Medical Centre. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTika)*, 2(1), 76–88. <https://doi.org/10.29303/jtika.v2i1.85>
- Prasastono, N., Murti, A. B., & Rosyid, A. N. (2022). Inovasi Kulit Kue Dadar Gulung sebagai Camilan Khas Kota Bandung dengan Menggunakan Ubi Jalar Ungu dan Ubi Jalar Cilembu. *Kepariwisata: Jurnal Ilmiah*, 16, 92–104.
- Putra, F. K. K., Putra, M. K., & Novianti, S. (2023). Taste of asean: traditional food images from Southeast Asian countries. *Journal of Ethnic Foods*, 10(1), 0–15. <https://doi.org/10.1186/s42779-023-00189-0>
- Rismiyati, R., & Luthfiarta, A. (2022). Transfer Learning with Xception Architecture for Snakefruit Quality Classification. *Journal of Applied Intelligent System*, 7(2), 162–171. <https://doi.org/10.33633/jais.v7i2.6797>
- Sharma, S., Sawhney, R., Singh, S. K., Tiwari, V., Kirti, D., & Vadi, V. R. (2024). A Comparative Analysis Using Transfer Learning. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(6), 1456–1465. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.3353>
- Simonyan, K., & Zisserman, A. (2015). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. *3rd International Conference on Learning Representations, ICLR 2015 - Conference Track Proceedings*, 1–15.
- Syarifuddin, A., Usman, N. R., Dirpan, A., & Tawali, A. B. (2020). Rheological properties and sensory perception of kue lapis with spatial distribution of sucrose and vanilla aroma. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 575(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012006>
- Taye, M. M. (2023). Theoretical Understanding of Convolutional Neural Network: Concepts, Architectures, Applications, Future Directions. *Computation*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/computation11030052>
- Tsalera, E., Papadakis, A., Samarakou, M., & Voyiatzis, I. (2022). *Feature Extraction with Handcrafted Methods and Convolutional Neural Networks for Facial Emotion Recognition*.
- Umri, B. K., & Delica, V. (2021). Penerapan transfer learning pada convolutional neural networks dalam deteksi covid-19. *Jnanaloka*, 9–17. <https://doi.org/10.36802/jnanaloka.2021.v2-no2-9-17>
- Visa, S., Ramsay, B., Ralescu, A., & Van Der Knaap, E. (2011). Confusion matrix-based feature selection. *CEUR Workshop Proceedings*, 710, 120–127.
- Voulodimos, A., Doulamis, N., Doulamis, A., & Protopapadakis, E. (2018). Deep Learning for Computer Vision: A Brief Review. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/7068349>

- Wibisono, A., Wisesa, H. A., Rahmadhani, Z. P., Fahira, P. K., Mursanto, P., & Jatmiko, W. (2020). Traditional food knowledge of Indonesia: a new high-quality food dataset and automatic recognition system. *Journal of Big Data*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00342-5>
- Wijaya, A. E., Swastika, W., & Kelana, O. H. (2021). Implementasi Transfer Learning Pada Convolutional Neural Network Untuk Diagnosis Covid-19 Dan Pneumonia Pada Citra X-Ray. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 2(1), 10–15. <https://doi.org/10.33479/sb.v2i1.125>
- Xin, M., & Wang, Y. (2019). Research on image classification model based on deep convolution neural network. *Eurasip Journal on Image and Video Processing*, 2019(1). <https://doi.org/10.1186/s13640-019-0417-8>
- Yuliani Asyifa, P., & Sugiyono. (2019). Kastengel Dengan Substitusi Tepung Millet Sebagai Alternatif Cookies Kaya Serat. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana FT UNY*, 1–5.