

**KLASIFIKASI VARIETAS BERAS MENGGUNAKAN MODEL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
DENGAN MODEL MOBILENETV2**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Program Strata-1 Pada

Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Muhammad Ikhsan Yudisitra

NIM: 09021382126148

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI VARIETAS BERAS MENGGUNAKAN MODEL
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR
MOBILENETV2**

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

Oleh:
MUHAMMAD IKHSAN YUDISTIRA
09021382126148

Pembimbing 1 : Kanda Januar Miraswan S.Kom., M.T.
NIP. NIP.199001092019031012

Pembimbing 2 : Muhammad Qurhanul Rizqie, S.Kom., M.T., Ph.D.
NIP. NIP. 198712032022031006

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, Ph.D
198004182020121001

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari **Jumat** tanggal **23 Mei 2025** telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama :Muhammad Ikhsan Yudistira

NIM :09021382126148

Judul Skripsi :Klasifikasi Beras Menggunakan Model CNN Dengan Arsitektur MobileNetV2

dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua Penguji
Osvari Arsalan, S.Kom., M.T
NIP. 198806282018031001


.....


2. Penguji 1
Al Farassi, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198512152014041001

3. Pembimbing 1
Kanda Januar, S.Kom., M.T.
NIP.199001092019031012


.....

4. Pembimbing 2
M Qurhanul Rizqie, S.Kom., M.T.
NIP. 198712032022031006


.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika




Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D

NIP. 198004182020121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ikhsan Yudistira

NIM : 09021382126148

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Klasifikasi Varietas Beras Menggunakan CNN Model
MobileNetV2

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin: 7%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan Universitas Sriwijaya.

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



Palembang, 23 Mei 2025

Penulis,

Muhammad Ikhsan Yudistira

NIM. 09021382126148

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Mimpi besar dimulai dari langkah kecil, dan setiap rintangannya hanya menguji sejauh mana kita siap bertumbuh”

–Muhammad Ikhsan Yudistira

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa
- Orang Tua dan Keluarga
- Dosen Pembimbing Akademik dan Skripsi
- Universitas Sriwijaya
- Teman – Teman Penulis

ABSTRACT

Rice consists of various varieties with distinct morphological characteristics, yet manual classification remains subjective and reliant on expert judgment. This study develops an automated rice variety classification system using the Convolutional Neural Network (CNN) method with the MobileNetV2 architecture. The dataset includes 75,000 images of five rice varieties, divided into 70% training, 5% validation, and 25% testing. The model was trained using transfer learning, data augmentation, and callbacks such as ModelCheckpoint and EarlyStopping. The training results showed a validation accuracy of up to 99.09% with stable validation loss, indicating no overfitting. The model was evaluated using metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score, and implemented in a Streamlit-based application to provide an interactive classification interface. The results confirm that MobileNetV2 is an effective and efficient architecture for rice variety classification.

Keywords: *Classification, CNN, MobileNetV2, Rice, Streamlit*

ABSTRAK

Beras memiliki berbagai varietas dengan karakteristik morfologi yang berbeda, namun klasifikasinya secara manual masih bergantung pada keahlian manusia dan rawan subjektivitas. Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi varietas beras secara otomatis menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2. Dataset terdiri dari 75.000 citra lima varietas beras, yang dibagi menjadi data pelatihan 70%, validasi 5%, dan pengujian 25%. Model dilatih menggunakan teknik *transfer learning*, *data augmentation*, serta *callback* seperti *ModelCheckpoint* dan *EarlyStopping*. Hasil pelatihan menunjukkan akurasi validasi mencapai 99,09% dan *validation loss* yang stabil, tanpa *overfitting*. Model juga diuji dengan metrik evaluasi seperti akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, serta diimplementasikan dalam aplikasi *Streamlit* untuk klasifikasi citra secara interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *MobileNetV2* efektif dan efisien untuk klasifikasi varietas beras.

Kata Kunci: Klasifikasi, CNN, *MobileNetV2*, Beras, *Streamlit*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dan skripsi dengan judul “**Klasifikasi Varietas Beras Menggunakan Model CNN Arsitektur MobilenetV2**”. Penelitian ini disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan studi Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya yang tiada henti.
2. Kedua orang tua serta keluarga penulis atas dukungan dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
3. Prof. DR. Erwin, S.Si., M.Si., Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Osvari Arsalan, S.Kom., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
6. Bapak Kanda Januar Miraswan, S.Kom., M.T. sebagai Pembimbing 1, dan Bapak M. Qurhanul Rizqie, S.Kom., M.T., Ph.D. sebagai Pembimbing 2, yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta dukungan selama penyusunan skripsi ini.

7. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
8. Kepada Elven Rekan Seperjuangan saya di BEM KM Fasilkom UNSRI 2023 yang telah banyak membantu dalam proses skripsi saya.
9. Kepada Namira Salsabila selaku patner saya di BEM UNSRI 2024,yang telah membantu saya dalam proses skripsi ini.
10. Kepada Teman teman lordiyah yg telah menjadi tempat untuk berbagi cerita,saling merangkul satu sama lain hingga mendukung proses skripsi saya sampai saat ini.
11. Kepada Keluarga Forum Gagle Fasilkom yg telah menjadi tempat saya untuk berbagi cerita,berbagi kelucuan dan menjadi tempat seperti rumah bagi saya untuk terus bertumbuh,berkarya bersama.
12. Kepada Juan Aqshal selaku Ketua BEM UNSRI 2024,yang telah banyak mengajarkan saya tentang proses hidup ini hingga saya bisa menuntaskan Tugas Akhir sebagai Mahasiswa.
13. Kepada keluarga besar BEM UNSRI 2024, yang telah menjadi wadah pembelajaran, inspirasi, dan dukungan selama perjalanan saya sebagai mahasiswa. Kebersamaan dan semangat rekan-rekan BEM UNSRI 2024 telah menjadi bagian penting dalam membentuk karakter saya hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat berlapang dada apabila terdapat masukan atau saran yang membantu dalam menyempurnakan tugas akhir ini dan dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Palembang, 23 Mei2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Ikhsan Yudistira', with a stylized, cursive script.

Muhammad Ikhsan Yudistira

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF.....	Error! Bookmark not defined.i
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	xvii
1.1 Pendahuluan	xvii
1.2 Latar Belakang	xvii
1.3 Rumusan Masalah	xix
1.4 Tujuan.....	xix
1.5 Manfaat.....	xx
1.6 Batasan Masalah.....	xx
1.7 Sistematika Penulisan.....	xx
1.8 Kesimpulan.....	xxii
BAB II KAJIAN LITERATUR	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Klasifikasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pre-processing	Error! Bookmark not defined.
2.4 Convolutional Neural Network	Error! Bookmark not defined.
2.5 MobileNetV2.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Confusion matrix.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Streamlit	Error! Bookmark not defined.
2.8 Agile	Error! Bookmark not defined.

2.9	Beras	Error! Bookmark not defined.
2.10	Penelitian Relevan	Error! Bookmark not defined.
2.11	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Jenis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Sumber Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Metode Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Kerangka Kerja	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Kriteria Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Alat Bantu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Pengujian Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.5	Analisis Hasil dan Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Analisisa Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.4.3	Implementasi Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.5	Pemeliharaan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....		Error! Bookmark not defined.
defined.		
4.1	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2	Implementasi Metode Agile	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Analisa Kebutuhan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Implementasi Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	Pemeliharaan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.

4.2.6	Sprint Cycle	Error! Bookmark not defined.
4.3	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V HASIL DAN ANALISIS		Error! Bookmark not defined.
5.1	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Data Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Konfigurasi Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Data Hasil Konfigurasi	Error! Bookmark not defined.
5.3	Analisis Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
5.3.1	Analisis Confusion Matrix.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.2	Analisis Evaluasi Kinerja Model	Error! Bookmark not defined.
5.4	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
6.1	Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
6.2	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
6.3	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1 Flow Chart klasifikasi citra. ((Cinar & Koklu, 2022)).....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar II-2 Struktur Arsitektur MobileNetV2 ((Nitika Sharma, 2024))....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar III-1. Beras Arborio.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar III-2. Beras Basmati	Error! Bookmark not defined.
Gambar III-3. Beras Ipsala.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar III-4. Beras Jasmine	Error! Bookmark not defined.
Gambar III-5. Beras Karacadag	Error! Bookmark not defined.
Gambar III-6. Kerangka Kerja General	Error! Bookmark not defined.
Gambar III-7. Kerangka Kerja Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-1. Use Case Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-2. Rancangan Halaman Dashboard. ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-3. Rancangan Halaman Browse File.	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-4. Rancangan Halaman Result.	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-7. Activity mengklasifikasi jenis beras (skenario utama).	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar IV-8. Activity training data.	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-9. Class diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-10. Halaman Dashboard.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-11. Halaman Browse Files.	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV-12. Halaman Result.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar V-1. Hasil Training dan Validation Accuracy	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar V-2. Hasil Training dan Validation Loss	Error! Bookmark not defined.
Gambar V-3. Confusion Matrix Hasil Klasifikasi Model MobileNetV2.	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar V-4. Grafik Performa Model Per kelas Confusion Matrix	Error!
Bookmark not defined.	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Tabel Hasil confusion matrix	Error! Bookmark not defined.
Tabel III-2. Tabel perhitungan performa	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-3. Definisi Actor.	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-4. Definisi Use Case.	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-5. Skenario mengklasifikasi jenis Beras.	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-6. Skenario training data.	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-7. Implementasi kelas.	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-8. Black Box Testing Tab Mengklasifikasi Jenis Beras	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-9. Sprint Cycle 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-10. Sprint Cycle 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-11. Sprint Cycle 3	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV-12. Sprint Cycle 4	Error! Bookmark not defined.
Tabel V-1. Hasil Pelatihan dan Validation Model MobileNetV2	Error! Bookmark not defined.
Tabel V-2. Tabel Hasil confusion matrix	Error! Bookmark not defined.
Tabel V-3. Tabel perhitungan performa	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kode Program	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Hasil Turnitin	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Rencana Jadwal Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini berisi pembahasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi. Masing-masing pembahasan tersebut akan dijelaskan pada masing-masing sub-bab pada bab ini.

1.2 Latar Belakang

Beras merupakan salah satu komoditas pangan utama di Indonesia yang memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat (Susanti et al., 2020). Sebagai negara agraris dengan mayoritas penduduknya menggantungkan kehidupan pada sektor pertanian, kualitas beras tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi nasional, tetapi juga berkaitan erat dengan kesejahteraan sosial dan kesehatan masyarakat (Wulandari & Hidayat, 2021). Selain itu, beras memiliki variasi varietas yang beragam, yang masing-masing memiliki karakteristik tekstur, rasa, dan nilai gizi berbeda (Putra et al., 2022). Oleh karena itu, klasifikasi varietas beras menjadi sangat penting dalam konteks perdagangan dan pengendalian mutu produk (Kusuma et al., 2021). Penentuan klasifikasi yang akurat akan mendukung penetapan harga jual yang tepat, menjaga kepuasan konsumen, serta meningkatkan daya saing produk beras Indonesia di pasar domestik maupun internasional (Rahmawati & Sari, 2019).

Namun, selama ini proses klasifikasi beras masih banyak dilakukan secara manual oleh tenaga ahli yang mengandalkan pengamatan visual, yang tidak hanya

memakan waktu tetapi juga rawan terhadap subjektivitas dan inkonsistensi hasil (Fitriani et al., 2020). Karena itu, diperlukan metode otomatis yang mampu melakukan klasifikasi secara cepat, akurat, dan konsisten. Dalam menghadapi tantangan tersebut, teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) menawarkan solusi yang menjanjikan, khususnya melalui penerapan teknik pembelajaran mesin *machine learning* dan pembelajaran mendalam *deep learning* (Santoso et al., 2021).

Dalam penelitian ini, fokus diberikan pada penggunaan *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai model *deep learning* yang sangat relevan untuk pengolahan data citra (Zhang et al., 2019). CNN dipilih karena kemampuannya yang unggul dalam ekstraksi fitur visual dari gambar tanpa memerlukan pemrograman eksplisit untuk mendeteksi pola seperti tekstur, bentuk, dan warna (LeCun et al., 2015). Jika dibandingkan dengan model jaringan saraf tiruan klasik seperti *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Deep Neural Network* (DNN) konvensional, CNN memiliki keunggulan signifikan (Krizhevsky et al., 2012). ANN dan DNN biasanya memerlukan proses ekstraksi fitur manual sebelum pelatihan, serta kurang efektif dalam menangani data citra dengan kompleksitas spasial. Sebaliknya, CNN menggunakan lapisan konvolusi yang secara otomatis belajar mendeteksi fitur lokal dan hierarkis, sehingga lebih efisien dan akurat dalam klasifikasi gambar, termasuk untuk variasi tekstur dan bentuk butiran beras (Rawat & Wang, 2017).

Dalam penelitian ini, arsitektur CNN yang digunakan adalah *MobileNetV2*, yang dipilih karena efisiensinya dalam memproses data dengan *resource* terbatas,

seperti memori dan daya komputasi (Sandler et al., 2018). MobileNetV2 menggunakan depthwise separable convolutions, yang memungkinkan ekstraksi fitur lebih efisien dan ringan dibandingkan konvolusi tradisional, tanpa mengorbankan kinerja. Hal ini sangat relevan untuk dataset beras dengan variasi tekstur dan bentuk butiran (Howard et al., 2019). Selain itu, model ini telah dilatih pada *ImageNet*, memungkinkan penerapan transfer learning untuk mempercepat pelatihan dan meningkatkan akurasi dengan dataset yang lebih kecil (Tan et al., 2019). Keunggulannya dalam efisiensi komputasi juga membuat MobileNetV2 sangat cocok untuk aplikasi dunia nyata yang membutuhkan pemrosesan gambar secara *real-time*, seperti pada perangkat dengan spesifikasi rendah (Howard et al., 2019).

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan sistem klasifikasi beras otomatis menggunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan berbagai varietas beras berdasarkan fitur visual yang diekstraksi dari citra gambar beras?
2. Bagaimana kinerja model klasifikasi beras menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dalam mengklasifikasikan sampel beras ke dalam lima varietas yang ditargetkan, berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*?

1.4 Tujuan

1. Mengembangkan dan mengimplementasikan sistem klasifikasi beras otomatis berbasis *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur

MobileNetV2 yang mampu mengkategorikan sampel beras ke dalam lima varietas dengan akurasi 98%.

2. Mengevaluasi kinerja model klasifikasi beras menggunakan metrik evaluasi akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk memastikan keandalan sistem dalam mengklasifikasikan varietas beras secara otomatis..

1.5 Manfaat

1. Membantu menyediakan model klasifikasi beras berbasis *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *MobileNetV2* yang dapat mengidentifikasi dan mengkategorikan berbagai varietas beras secara optimal.
2. Memberikan peningkatan performa klasifikasi varietas beras secara otomatis dengan capaian metrik evaluasi seperti akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score* secara optimal, sebagai jawaban atas kebutuhan pengembangan sistem klasifikasi berbasis CNN.

1.6 Batasan Masalah

1. Jenis beras yang akan diklasifikasikan hanya sebanyak 5 jenis, Karacadag, Basmati, Jasmine, Arborio, Ipsala.
2. Data yang digunakan berupa citra digital berformat jpg dan tidak mencakup parameter fisik lain seperti berat, aroma, atau kandungan gizi beras.
3. Evaluasi performa model dibatasi pada empat metrik utama *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, serta visualisasi *confusion matrix*

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi klasifikasi, definisi *pre-processing*, definisi *Convolutional Neural Network*, definisi *MobileNetV2*, definisi *confusion matrix*, serta penelitian-penelitian terkait yang relevan dengan topik klasifikasi beras menggunakan CNN.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian, termasuk teknik pengumpulan data, *pre-processing* data, pembagian data untuk training dan testing, serta pengembangan dan pelatihan model klasifikasi menggunakan *MobileNetV2*. Tahapan ini melibatkan pemilihan dataset beras, teknik augmentasi data, serta evaluasi model dengan menggunakan metrik-metrik seperti akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini menjabarkan pengembangan perangkat lunak yang optimal, perangkat lunak digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah dalam mengelola, mempersiapkan, menganalisis hingga membangun sistem untuk mengklasifikasi gambar beras menggunakan metode *Convolutional Neural Network*.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari penelitian dengan cara menguji sistem menggunakan data *testing*. Pada bab ini pun juga menjelaskan tentang hasil analisa dari penelitian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya, serta berisikan saran yang berguna sebagai bahan acuan untuk studi yang akan datang.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Marzuki, I., Rasyid, A., Bidang Pertanian, S., Perikanan, D., Pertanian, D., & Makassar, K. (n.d.). *Analisis Kandungan Klorin pada Beras yang Beredar Di Pasar Tradisional Makassar Dengan Metode Argentometri Volhard*.
- Anuj Kumar Das, A., & Sazzad Ahmed, S. (2022). Futuristic Trends in Artificial Intelligence CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS. In *IIP Proceedings* (Vol. 2, Issue 16).
- Bhupendra, Moses, K., Miglani, A., & Kumar Kankar, P. (2022). Deep CNN-based damage classification of milled rice grains using a high-magnification image dataset. *Computers and Electronics in Agriculture*, 195. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106811>
- Cinar, I., & Koklu, M. (2022). Identification of Rice Varieties Using Machine Learning Algorithms. *Tarim Bilimleri Dergisi*, 28(2), 307–325. <https://doi.org/10.15832/ankutbd.862482>
- Dhankar, M. U., Joshi, D., Garg, H. K., Bhatt, M., & Jain, N. (2024). *Leaf Disease Detection by Convolutional Neural Network (CNN)*.
- Fan, J., Kim, J., Jung, I., & Lee, Y. (2021). A study on multiple factors affecting the accuracy of multiclass skin disease classification. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(17). <https://doi.org/10.3390/app11177929>
- Hastomo, W., Aini, N., Satyo, A., Karno, B., & Rere, L. M. R. (2022). Metode Pembelajaran Mesin untuk Memprediksi Emisi Manure Management. In *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi* | (Vol. 11, Issue 2).
- Hu, J., Shen, L., Albanie, S., Sun, G., & Wu, E. (2017). *Squeeze-and-Excitation*

Networks. <http://arxiv.org/abs/1709.01507>

Humaidi, M. R., & Maulani, A. (2023). *KLASIFIKASI NAÏVE BAYES DAN CONFUSION MATRIX PADA PENGGUNA APLIKASI E-COMMERCE DI PLAY STORE*. <https://doi.org/10.35316/jimi.v8i2.132-139>

Kholilurrahman, M., Syafei, W. A., & Nurhayati, O. D. (2023). Klasifikasi Image Processing Pada Citra Warna Daun Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Ilmiah Sains*, 175–186. <https://doi.org/10.35799/jis.v23i2.50415>

Koklu, M., Cinar, I., & Taspinar, Y. S. (2021). Classification of rice varieties with deep learning methods. *Computers and Electronics in Agriculture*, 187. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106285>

Lobanovsky, Y. I. (2019). Classification is the method of system problems detection. *CEUR Workshop Proceedings*, 2514, 150–163. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n3-006>

Malley, B., Ramazzotti, D., & Wu, J. T. yu. (2016). Data pre-processing. In *Secondary Analysis of Electronic Health Records* (pp. 115–141). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43742-2_12

Nitika Sharma. (2024). *What is MobileNetV2? Features, Architecture, Application and More*.

Putri, D., & Dkk. (2023). *AUGMENTASI DATA PADA IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B3 UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI* (Vol. 5, Issue 2).

Rauber, J., & Bethge, M. (2020). *Fast Differentiable Clipping-Aware Normalization and*

- Rescaling*. <http://arxiv.org/abs/2007.07677>
- Šafranĳ, J., Katić, M., & Zivlak, J. (2020). Classification in scientific and technical writing. *International Symposium on Graphic Engineering and Design*, 469–474. <https://doi.org/10.24867/GRID-2020-p52>
- Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L.-C. (2018). *MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks*. <http://arxiv.org/abs/1801.04381>
- Srivastava, N., Hinton, G., Krizhevsky, A., & Salakhutdinov, R. (2014). Dropout: A Simple Way to Prevent Neural Networks from Overfitting. In *Journal of Machine Learning Research* (Vol. 15).
- Syarif, A., Lumbanraja, F. R., & Hidayatullah, A. (n.d.). Identification of Human Sperm based on Morphology Using the You Only Look Once Version 4 Algorithm. In *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 13, Issue 7). <https://datasets.simula.no/visem/>.
- Tribuana, D., Hazriani, & Arda, A. L. (2024). Image Preprocessing Approaches Toward Better Learning Performance with CNN. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.29207/resti.v8i1.5417>
- Zhang, M., Lin, H., Wang, G., Sun, H., & Fu, J. (2018). Mapping paddy rice using a Convolutional Neural Network (CNN) with Landsat 8 datasets in the Dongting Lake Area, China. *Remote Sensing*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/rs10111840>
- Zhen, Z. (2024). *Research and Practice of Agile Software Development Methods*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/114/2024.1828>