

**LAPORAN TUGAS  
METODOLOGI PENELITIAN**

**Tugas – 5: Review Paper 2**



**Disusun Oleh :**



Ghoffar Abdul Ja'far - 2341720035/TI3H

**JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG  
2025/2026**

## Penjelasan Jurnal

- Judul:** Deep learning models for digital image processing: A review
- Nama jurnal:** *Artificial Intelligence Review*
- Penerbit jurnal:** Springer
- Level jurnal:** Q1 / High impact journal (review article)

### Artificial Intelligence

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
Netherlands	Computer Science └ Artificial Intelligence	Elsevier B.V.	1.836 Q1
 Universities and research institutions in Netherlands	Social Sciences └ Linguistics and Language		H-INDEX
 Media Ranking in Netherlands			174

## Ulasan Abstrak dan Introduction

### 1. Tujuan dan lingkup penelitian

Tujuan dan lingkup penelitian ini adalah untuk mengulas berbagai metodologi dalam domain pengolahan citra, yang mencakup tugas-tugas seperti *denoising*, *enhancement*, segmentasi, ekstraksi fitur, dan klasifikasi.

Within the domain of image processing, a wide array of methodologies is dedicated to tasks including denoising, enhancement, segmentation, feature extraction, and classification. These techniques collectively address the challenges and opportunities posed by dif-

### 2. Metode yang digunakan

Metode yang dibahas dalam ulasan ini dikategorikan menjadi dua pendekatan utama: metode pengolahan citra tradisional dan model *Deep Learning* (DL).

Traditional image processing methods and Deep Learning (DL) models represent two distinct approaches to tackling image analysis tasks. Traditional methods often rely on hand-crafted algorithms and heuristics, involving a series of predefined steps to process images

### 3. Temuan penelitian

Temuan dari ulasan ini adalah sebuah pemahaman yang komprehensif mengenai kekuatan dan kelemahan dari setiap metodologi, yang dapat menjadi panduan untuk pengambilan keputusan dalam aplikasi praktis.

and interpretability. This review offers a comprehensive understanding of the strengths and limitations across methodologies, paving the way for informed decisions in practical applications. As the field evolves, addressing challenges like computational resources and

### 4. Kesimpulan utama

Kesimpulan utamanya adalah bahwa seiring berkembangnya bidang ini, tantangan seperti kebutuhan sumber daya komputasi dan robustisitas model menjadi sangat penting untuk diatasi guna memaksimalkan potensi teknik pengolahan citra.

and limitations across methodologies, paving the way for informed decisions in practical applications. As the field evolves, addressing challenges like computational resources and robustness remains pivotal in maximizing the potential of image processing techniques.

## Introduction (OMKKMasaSolTu)

1. **(Objek penelitian):** Obyek penelitian dalam artikel ini adalah Pengolahan Citra (*Image Processing*), sebuah bidang multi-disiplin yang bertujuan untuk mendapatkan wawasan berharga dari gambar.

Image Processing (IP) stands as a multifaceted field encompassing a range of methodologies dedicated to glean valuable insights from images. Concurrently, the landscape

2. **M (Metode-metode yang ada):** Metode yang sudah ada adalah metode tradisional yang bergantung pada algoritma dan heuristik yang dirancang secara manual (*hand-crafted*), yang melibatkan serangkaian langkah-langkah yang telah ditentukan sebelumnya.

Traditional image processing methods and Deep Learning (DL) models represent two distinct approaches to tackling image analysis tasks. Traditional methods often rely on hand-crafted algorithms and heuristics, involving a series of predefined steps to process images.

3. **KK (Kelebihan dan kelemahan):** Kelemahan metode tradisional adalah kesulitan dalam melakukan ekstraksi fitur. Sebaliknya, kelebihan model *Deep Learning* (DL) adalah kemampuannya untuk melakukan ekstraksi fitur secara otomatis, sebuah tugas yang secara historis menjadi tantangan.

of copious data to train intricate neural network architectures, characterized by their multilayered composition. Unlike their traditional counterparts, DL models exhibit an innate aptitude for feature extraction, a task that historically posed challenges. This pro-

4. **Masa (Masalah pada metode yang dipilih):** Masalah pada metode yang dipilih (*Deep Learning*) adalah ketergantungannya pada ketersediaan data dalam jumlah besar (*copious data*) untuk melatih arsitektur jaringan saraf yang kompleks.

ceeding human-level performance. This prowess, however, hinges on the availability of copious data to train intricate neural network architectures, characterized by their multilayered composition. Unlike their traditional counterparts, DL models exhibit an

5. **Sol (Solusi perbaikan metode):** Solusi yang ditawarkan oleh artikel ini adalah sebuah ulasan yang menjelaskan beragam metodologi *deep learning* dalam konteks teknik Pengolahan Citra, yang dapat memberikan pemahaman komprehensif bagi para peneliti.

emulate cognitive processes, DL strives to engineer learning algorithms that intricately mirror the intricacies of the human brain. In this paper, a diverse range of deep learning methodologies, contributed by various researchers, is elucidated within the context of Image Processing (IP) techniques.

6. **Tu (Tujuan penelitian):** Tujuan penelitian ini adalah untuk menyajikan sebuah ringkasan komprehensif yang mendalami lanskap teknik Pengolahan Citra, mencakup domain restorasi, *enhancement*, segmentasi, ekstraksi fitur, dan klasifikasi gambar.

Image Processing (IP) techniques.

This comprehensive compendium delves into the diverse and intricate landscape of Image Processing (IP) techniques, encapsulating the domains of image restoration, enhancement, segmentation, feature extraction, and classification. Each domain serves as a cornerstone in the realm of signal data manipulation, contributing to the refine

## Penjelasan Jurnal

- Judul:** A comprehensive survey of image augmentation techniques for deep learning
- Nama jurnal:** Pattern Recognition
- Penerbit jurnal:** Elsevier
- Level jurnal:** Q1 / High impact journal (survey article)  
**Pattern Recognition**

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
United Kingdom	Computer Science — Artificial Intelligence — Computer Vision and Pattern Recognition — Signal Processing Software	Elsevier Ltd	2.058 Q1
Universities and research institutions in United Kingdom			H-INDEX
Media Ranking in United Kingdom			257

## Ulasan Abstrak dan Introduction

### 1. Tujuan dan lingkup penelitian:

Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan sebuah survei komprehensif mengenai augmentasi gambar untuk *deep learning* dengan menggunakan sebuah taksonomi baru yang informatif.

non algorithms have been proposed to alleviate this issue. Understanding existing algorithms is, therefore, essential for finding suitable and developing novel methods for a given task. In this study, we perform a comprehensive survey of image augmentation for deep learning using a novel informative taxonomy. To examine the basic objective of image augmentation, we introduce challenges in computer vision tasks

### 2. Metode yang digunakan:

Metode yang digunakan dalam survei ini adalah mengklasifikasikan algoritma augmentasi gambar ke dalam tiga kategori utama: *model-free*, *model-based*, dan *optimizing policy-based*.

and vicinity distribution. The algorithms are then classified among three categories: model-free, model-based, and optimizing policy-based. The model-free category employs the methods from image processing, whereas the model-based approach leverages image generation models to synthesize images. In con-

### 3. Temuan penelitian:

Temuan dari ulasan ini adalah identifikasi tantangan-tantangan dalam tugas visi komputer dan konsep *vicinity distribution* sebagai landasan untuk memahami tujuan dasar dari augmentasi gambar.

a comprehensive survey of image augmentation for deep learning using a novel informative taxonomy. To examine the basic objective of image augmentation, we introduce challenges in computer vision tasks and vicinity distribution. The algorithms are then classified among three categories: model-free, model-based, and optimizing policy-based. The model-free category employs the methods from image process-

### 4. Kesimpulan utama:

Kesimpulan utamanya adalah survei ini dapat meningkatkan pemahaman yang diperlukan bagi para peneliti untuk memilih metode augmentasi yang sesuai dan merancang algoritma baru.

ing, whereas the model-based approach leverages image generation models to synthesize images. In contrast, the optimizing policy-based approach aims to find an optimal combination of operations. Based on this analysis, we believe that our survey enhances the understanding necessary for choosing suitable methods and designing novel algorithms.

## Introduction (OMKKMasaSolTu)

1. **(Objek penelitian):** Obyek penelitian ini adalah augmentasi gambar (*image augmentation*), sebuah strategi yang telah terkonfirmasi efektif dan efisien untuk mengatasi masalah keterbatasan data dalam *deep learning*.  
applications, such as medical [1] and agricultural images [4].  
To address this issue, image augmentation has been confirmed to be an effective and efficient strategy [3,4]. As listed in Table 1, many image augmentation methods have been utilized for image
2. **M (Metode-metode yang ada):** Metode-metode yang sudah ada mencakup berbagai jenis algoritma augmentasi gambar, termasuk yang populer seperti *generative adversarial networks* (GANs) dan *image mixing*.  
differences. First, we do not confine ourselves to a specific type of image, such as facial images [8]. Likewise, we consider many types of image augmentation algorithms, including generative adversarial networks [9] and image mixing [10]. Third, we do
3. **KK (Kelebihan dan kelemahan):**
  - **Kelebihan:** dari metode augmentasi adalah kemampuannya yang efektif dan efisien untuk mengatasi masalah tersebut.  
applications, such as medical [1] and agricultural images [4].  
To address this issue, image augmentation has been confirmed to be an effective and efficient strategy [3,4]. As listed in Table 1,
  - **Kelemahan:** dari pendekatan tanpa augmentasi adalah sulitnya mencapai performa yang memuaskan dengan dataset terbatas.  
performer performance. However, selecting images is frequently an expensive and challenging process. Obtaining satisfactory performance with a limited dataset is particularly challenging in practical
4. **Masa (Masalah pada metode yang dipilih):** Masalah pada survei-survei sebelumnya adalah cakupannya yang terbatas, baik dari segi jenis gambar, aplikasi spesifik, maupun algoritma yang dibahas, sehingga belum mencakup metode-metode yang lebih baru dan efektif.  
augmentation methods is, therefore, crucial in deploying suitable algorithms. Although similar surveys have been conducted previously [5–7], our study is characterized by several essential differences. First, we do not confine ourselves to a specific type of image, such as facial images [8]. Likewise, we consider many types of image augmentation algorithms, including generative
5. **Sol (Solusi perbaikan metode):** Solusi yang ditawarkan adalah sebuah survei yang lebih komprehensif dengan menyajikan taksonomi baru yang informatif untuk mencakup rentang algoritma yang lebih luas.  
multiple image images, as well as a comprehensive analysis of model-based methods. Consequently, this paper encompasses a wider range of algorithms that yield a novel informative taxonomy.  
Specifically, we first explain why different image augmentation
6. **Tu (Tujuan penelitian):** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang krusial mengenai metode-metode augmentasi gambar yang ada, sehingga para peneliti dapat menerapkan algoritma yang paling sesuai.  
many image augmentation methods have been utilized for image classification and object detection. Understanding existing image augmentation methods is, therefore, crucial in deploying suitable algorithms. Although similar surveys have been conducted



## Penjelasan Jurnal

- Judul:** Learning from imbalanced data
- Nama jurnal:** IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering
- Penerbit jurnal:** IEEE
- Level jurnal:** Q1 / High impact journal  
**IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
United States	Computer Science Computational Theory and Mathematics Computer Science Applications Information Systems	IEEE Computer Society	2.570 Q1
Universities and research institutions in United States		Institute of Electrical and Electronics Engineers, USA in Scimago Institutions Rankings	H-INDEX
Media Ranking in United States			216

## Ulasan Abstrak dan Introduction

### 1. Tujuan dan lingkup penelitian:

Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan sebuah ulasan komprehensif mengenai perkembangan riset dalam bidang pembelajaran dari data yang tidak seimbang.

understandings, principles, algorithms, and tools to transform vast amounts of raw data efficiently into information and knowledge representation. In this paper, we provide a comprehensive review of the development of research in learning from imbalanced data. Our focus is to provide a critical review of the nature of the problem, the state-of-the-art technologies, and the current assessment

### 2. Metode yang digunakan:

Metode yang digunakan adalah tinjauan kritis yang mencakup hakikat masalah, teknologi-teknologi terkini (*state-of-the-art*), dan metrik evaluasi yang digunakan dalam skenario *imbalanced learning*.

Our focus is to provide a critical review of the nature of the problem, the state-of-the-art technologies, and the current assessment metrics used to evaluate learning performance under the imbalanced learning scenario. Furthermore, in order to stimulate future

### 3. Temuan penelitian:

Temuan utama dari ulasan ini menegaskan bahwa masalah *imbalanced learning* berpusat pada menurunnya kinerja algoritma pembelajaran ketika dihadapkan pada data yang kurang terwakili dan distribusi kelas yang sangat timpang.

problem) is a relatively new challenge that has attracted growing attention from both academia and industry. The imbalanced learning problem is concerned with the performance of learning algorithms in the presence of underrepresented data and severe class distribution skews. Due to the inherent complex characteristics of imbalanced data sets, learning from such data requires new

### 4. Kesimpulan utama:

Kesimpulan utamanya adalah bahwa karena karakteristik data tidak seimbang yang kompleks, diperlukan pemahaman, prinsip, algoritma, dan perangkat baru untuk dapat memprosesnya secara efisien.

problem is concerned with the performance of learning algorithms in the presence of underrepresented data and severe class distribution skews. Due to the inherent complex characteristics of imbalanced data sets, learning from such data requires new understandings, principles, algorithms, and tools to transform vast amounts of raw data efficiently into information and knowledge representation. In this paper, we provide a comprehensive review of the development of research in learning from imbalanced data

## Introduction (OMKKMasaSolTu)

1. **(Objek penelitian):** Obyek penelitian dalam artikel ini adalah masalah pembelajaran tidak seimbang (*imbalanced learning problem*), sebuah topik yang telah menarik minat signifikan dari berbagai kalangan.  
decision-making support systems, from microscale data analysis to macroscale knowledge discovery. In recent years, the imbalanced learning problem has drawn a significant amount of interest from academia, industry, and government funding agencies. The fundamental issue
2. **M (Metode-metode yang ada):** Metode-metode yang ada saat ini adalah algoritma pembelajaran standar yang pada umumnya mengasumsikan distribusi kelas yang seimbang atau biaya misklasifikasi yang sama.  
imbalanced data to significantly compromise the performance of most standard learning algorithms. Most standard algorithms assume or expect balanced class distributions or equal misclassification costs. Therefore, when presented
3. **KK (Kelebihan dan kelemahan):** Kelemahan dari metode yang ada adalah kegagalannya dalam merepresentasikan karakteristik data secara tepat ketika dihadapkan pada dataset yang tidak seimbang, yang pada akhirnya menghasilkan akurasi yang buruk.  
equal misclassification costs. Therefore, when presented with complex imbalanced data sets, these algorithms fail to properly represent the distributive characteristics of the data and resultantly provide unfavorable accuracies across the classes of the data. When translated to real-world
4. **Masa (Masalah pada metode yang dipilih):** Masalah yang diangkat dalam konteks ulasan ini adalah pesatnya perkembangan di bidang *imbalanced learning*, sehingga menjadi tugas yang sangat berat bagi para peneliti untuk tetap mengetahui semua perkembangan terkini.  
With the great influx of attention devoted to the imbalanced learning problem and the high activity of advancement in this field, remaining knowledgeable of all current developments can be an overwhelming task. Fig. 1
5. **Sol (Solusi perbaikan metode):** Solusi yang ditawarkan adalah sebuah survei yang menyajikan pemahaman terkini tentang masalah *imbalanced learning* beserta solusi-solusi *state-of-the-art* yang telah diciptakan untuk mengatasinya.  
essential for long-term development. In this paper, we seek to provide a survey of the current understanding of the imbalanced learning problem and the state-of-the-art solutions created to address this problem. Furthermore, in order
6. **Tu (Tujuan penelitian):** Tujuan penelitian ini adalah untuk menyoroti peluang dan tantangan utama, serta merangsang arah penelitian di masa depan dalam bidang pembelajaran dari data yang tidak seimbang.  
tions created to address this problem. Furthermore, in order to stimulate future research in this field, we also highlight the major opportunities and challenges for learning from imbalanced data.

## Penjelasan Jurnal

- Judul:** Real-time emotion recognition using the MobileNetV2 architecture
- Nama jurnal:** Jurnal RESTI
- Penerbit jurnal:** RESTI
- Level jurnal:** Nasional / Scopus-indexed



## Ulasan Abstrak dan Introduction

### 1. Tujuan dan lingkup penelitian:

Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan sebuah model *deep learning* yang ringan dan efektif berbasis MobileNetV2 untuk memprediksi emosi wajah manusia secara *real-time* menggunakan kamera.

Computational efficiency and adaptability to varying environmental conditions such as lighting and occlusion. Addressing these challenges, this research proposes a lightweight, yet effective deep learning model based on MobileNetV2 to predict human facial emotions using a camera in real time. The model is trained on the FER-2013 dataset, which consists of seven emotion classes: anger, disgust, fear, joy, sadness, surprise, and neutral. The

### 2. Metode yang digunakan:

Metode yang digunakan mencakup ekstraksi fitur berbasis *deep learning*, *convolutional neural networks* (CNN), dan teknik optimisasi untuk meningkatkan performa *real-time* pada perangkat dengan sumber daya terbatas.

dataset, which consists of seven emotion classes: anger, disgust, fear, joy, sadness, surprise, and neutral. The methodology includes deep learning-based feature extraction, convolutional neural networks (CNN), and optimization techniques to enhance real-time performance on resource-constrained devices. Experimental results

### 3. Temuan penelitian:

Temuan penelitian menunjukkan bahwa model yang diusulkan mencapai akurasi tinggi sebesar 94.23%, yang menjamin klasifikasi emosi *real-time* yang tangguh dengan biaya komputasi yang jauh lebih rendah.

methodology includes deep learning-based feature extraction, convolutional neural networks (CNN), and optimization techniques to enhance real-time performance on resource-constrained devices. Experimental results demonstrate that the proposed model achieves a high accuracy of 94.23%, ensuring robust real-time emotion classification with a significantly reduced computational cost. Additionally, the model is validated using real-

### 4. Kesimpulan utama:

Kesimpulan utamanya adalah bahwa temuan penelitian ini berkontribusi pada kemajuan sistem pengenalan emosi yang efisien, yang memungkinkan penerapannya dalam aplikasi AI interaktif, pemantauan kesehatan mental, dan lingkungan cerdas.

world camera data, confirming its effectiveness beyond static datasets and its applicability in practical real-time scenarios. The findings of this study contribute to advancing efficient emotion recognition systems, enabling their deployment in interactive AI applications, mental health monitoring, and smart environments. Real-world camera data is also used to evaluate the model, demonstrating its usefulness in real-time applications and its efficiency



## Introduction (OMKKMasaSolTu)

1. **(Objek penelitian):** Obyek penelitian ini adalah teknologi pengenalan wajah (face recognition) dalam bidang visi komputer.

In computer vision, face recognition has emerged as one of the most crucial technologies. It has found

2. **M (Metode-metode yang ada):** Metode-metode yang sudah ada mencakup arsitektur CNN tradisional seperti VGG16 dan ResNet.

embedded systems and mobile devices [6]. Traditional CNN architectures, such as VGG16 and ResNet, provide excellent accuracy but are computationally intensive, making them unsuitable for real-time scenarios. To address these limitations, MobileNetV2

3. **KK (Kelebihan dan kelemahan):**

- **Kelebihan:** arsitektur CNN tradisional seperti VGG16 dan ResNet adalah akurasi yang sangat baik, namun kelemahannya adalah kebutuhan komputasi yang intensif sehingga tidak cocok untuk skenario *real-time*.
- **Kelemahan:** kebutuhan komputasi yang intensif sehingga tidak cocok untuk skenario *real-time*.

embedded systems and mobile devices [6]. Traditional CNN architectures, such as VGG16 and ResNet, provide excellent accuracy but are computationally intensive, making them unsuitable for real-time scenarios. To address these limitations, MobileNetV2

4. **Masa (Masalah pada metode yang dipilih):** Masalah utama dalam pengenalan ekspresi wajah secara *real-time* adalah sulitnya mencapai akurasi tinggi sambil tetap mempertahankan efisiensi komputasi, terutama pada perangkat dengan sumber daya terbatas seperti sistem *embedded* dan perangkat seluler.

education. However, it is still very difficult to achieve great accuracy while preserving computing efficiency, especially in situations with limited resources like embedded systems and mobile devices [6]. Traditional

5. **Sol (Solusi perbaikan metode):** Solusi yang diusulkan adalah penggunaan MobileNetV2, sebuah model *deep learning* yang sangat efisien dan dirancang untuk menyeimbangkan antara biaya komputasi dan performa klasifikasi.

scenarios. To address these limitations, MobileNetV2 has been proposed as a highly efficient deep learning model that balances computational cost and classification performance [7]. MobileNetV2 is perfect

6. **Tu (Tujuan penelitian):** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengintegrasikan MobileNetV2 untuk identifikasi emosi wajah secara *real-time* dan secara langsung memvalidasi hasilnya menggunakan input kamera di dunia nyata, yang membedakannya dari penelitian sebelumnya.

The novelty of this work lies in integrating MobileNetV2 for real-time face emotion identification with immediate validation utilizing actual camera input. In contrast to prior research that concentrated

## Penjelasan Jurnal

- Judul:** Analysis and development of eight deep learning architectures for the classification of mushrooms
- Nama jurnal:** Jurnal RESTI
- Penerbit jurnal:** RESTI
- Level jurnal:** Nasional / Scopus-indexed



## Ulasan Abstrak dan Introduction

### 1. Tujuan dan lingkup penelitian:

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengembangkan delapan arsitektur deep learning yang berbeda untuk tugas klasifikasi jamur.

*the process of widespread implementation. The study suggests changes to eight current architectures: Modified DenseNet201, DenseNet121, VGG16, VGG19, ResNet50, InceptionNetV3, MobileNet, and EfficientNet B1. The development of this architecture took place within the areas of classification and hyperparameter learning. In contrast to the other eight*

### 2. Metode yang digunakan:

Metode yang digunakan adalah mengembangkan arsitektur-arsitektur tersebut dengan fokus pada aspek klasifikasi dan pembelajaran *hyperparameter*.

*the process of widespread implementation. The study suggests changes to eight current architectures: Modified DenseNet201, DenseNet121, VGG16, VGG19, ResNet50, InceptionNetV3, MobileNet, and EfficientNet B1. The development of this architecture took place within the areas of classification and hyperparameter learning. In contrast to the other eight*

### 3. Temuan penelitian:

Temuan penelitian menunjukkan bahwa di antara arsitektur yang diuji, arsitektur MobileNet yang dimodifikasi menunjukkan komputasi paling ringan sekaligus akurasi tertinggi, mencapai 82.7%.

*architecture took place within the areas of classification and hyperparameter learning. In contrast to the other eight architectures, the MobileNet architecture exhibits the lowest computational performance and highest accuracy, according to the comparison results. By employing the confusion matrix for evaluation, an accuracy of 82.7% is achieved. Modified*

### 4. Kesimpulan utama:

Kesimpulan utamanya adalah MobileNet yang dimodifikasi merupakan arsitektur terbaik karena efisien secara komputasi dan menggunakan pra-pemrosesan minimal, sehingga cocok untuk implementasi luas pada perangkat seperti *smartphone*.

*the comparison results. By employing the confusion matrix for evaluation, an accuracy of 82.7% is achieved. Modified MobileNet has the best speed because it keeps a lower-computation architecture and cuts down on unnecessary pre-processing. This means that a lot of people can use smartphones with more realistic data conditions to make it work.*

## Introduction (OMKKMasaSolTu)

1. **(Objek penelitian):** Obyek penelitian ini adalah jamur, organisme yang sangat beragam dan dapat ditemukan di berbagai ekosistem.

Mushrooms are an extremely diverse group of organisms that inhabit a wide variety of ecosystems [1].

2. **M (Metode-metode yang ada):** Metode yang sudah umum digunakan untuk identifikasi jamur adalah *deep learning*.

ecosystems, human health, and safety [2]. Deep learning is the method approach that is most frequently implemented [1], [3].

3. **KK (Kelebihan dan kelemahan):** Kelemahan metode identifikasi manual adalah prosesnya yang sulit, membutuhkan keahlian tinggi, dan kurang dapat diandalkan karena variasi bentuk, warna, dan ukuran jamur yang sangat tinggi.

Distinguishing poisonous mushrooms from non-poisonous mushrooms is a formidable task that necessitates considerable expertise. In addition, the variability of colour, size, and shape of mushrooms renders manual identification more challenging and less

4. **Masa (Masalah pada metode yang dipilih):** Masalah pada penelitian-penelitian *deep learning* sebelumnya adalah ketergantungan pada dataset berkualitas tinggi (kondisi laboratorium) dan penggunaan pra-pemrosesan yang berlebihan, yang menghambat implementasi di dunia nyata.

The majority of mushroom classification datasets are acquired from Kaggle, where they are consistently provided with high-quality data. Furthermore, prior investigations have commonly employed stacked and high-level preprocessing techniques to enhance the image quality. The dataset utilized in this study was

5. **Sol (Solusi perbaikan metode):** Solusi yang diusulkan adalah menginvestigasi arsitektur yang ringan (*lightweight*) dan menggunakan dataset yang lebih realistis (diperoleh melalui teknik *crawling*) dengan pra-pemrosesan minimal agar dapat diimplementasikan secara lebih luas.

and contributions: Investigate architectures that show positive results in dealing with sample variations under real-world conditions by employing crawling techniques that require minor pre-processing; Look for a lightweight architecture so that it can be implemented more widely.

6. **Tu (Tujuan penelitian):** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah arsitektur klasifikasi dengan performa yang baik namun memiliki kompleksitas yang rendah agar dapat diimplementasikan secara luas.

techniques without any pre-processing; Developing classification performance results with the proposed architecture and hyperparameters with good performance and lower complexity for wider implementation.

## Reference

- Archana, R., & Jeevaraj, P. S. E. (2024). Deep learning models for digital image processing: A review. *Artificial Intelligence Review*, 57(1).  
<https://doi.org/10.1007/s10462-023-10631-z>
- Xu, M., Yoon, S., Fuentes, A., & Park, D. S. (2023). A comprehensive survey of image augmentation techniques for deep learning. *Pattern Recognition*, 137, 109347.  
<https://doi.org/10.1016/j.patcog.2023.109347>
- He, H., & Garcia, E. A. (2009). Learning from imbalanced data. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 21(9), 1263–1284.  
<https://doi.org/10.1109/TKDE.2008.239>
- Hendrawati, T., & Apriliyanti Pravitasari, A. (2025). Real-time emotion recognition using the MobileNetV2 architecture. *Jurnal RESTI*, 9(4), 714–720.  
<https://doi.org/10.29207/resti.v9i4.6158>
- Farokhah, L., & Riska, S. Y. (2024). Analysis and development of eight deep learning architectures for the classification of mushrooms. *Jurnal RESTI*, 8(1), 142–149.  
<https://doi.org/10.29207/resti.v8i1.5498>