

ABSTRAK

DETEKSI GAMBAR ARTIFICIAL INTELLIGENCE MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2

Nama : Dendi Pranata

NPM : 2255201113

Pembimbing : Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom

Perkembangan teknologi Generative Artificial Intelligence (AI), khususnya Gemini AI, memungkinkan pembuatan gambar manusia dengan kualitas yang semakin realistis sehingga sulit dibedakan dari gambar asli. Kondisi tersebut menimbulkan tantangan dalam mengidentifikasi keaslian citra secara visual. Penelitian ini bertujuan membangun sistem yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan gambar manusia asli dan gambar hasil generasi Gemini AI menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan dataset sebanyak 452 citra yang terdiri atas 226 gambar hasil generasi Gemini AI dan 226 gambar manusia asli. Dataset dibagi menjadi data training sebesar 90% sebanyak 406 citra, validation sebesar 7% sebanyak 32 citra, dan testing sebesar 3% sebanyak 14 citra. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan dan validasi dataset, preprocessing berupa resize citra menjadi 224×224 piksel, normalisasi nilai piksel, serta data augmentation pada data training. Model dibangun menggunakan MobileNetV2 dengan pendekatan transfer learning dan bobot pre-trained ImageNet, kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan citra ke dalam dua kelas, yaitu Gemini AI dan Non-Gemini. Evaluasi model dilakukan menggunakan confusion matrix dengan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score. Hasil pengujian terhadap 14 citra testing menunjukkan bahwa sebanyak 13 citra berhasil diklasifikasikan dengan benar dan 1 citra mengalami kesalahan klasifikasi. Model memperoleh accuracy sebesar 92,86%, dengan precision kelas Gemini AI sebesar 100%, recall sebesar 85,71%, dan F1-score sebesar 92,31%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa CNN dengan arsitektur MobileNetV2 mampu melakukan klasifikasi gambar manusia hasil generasi Gemini AI dan gambar manusia asli dengan kinerja yang baik pada dataset pengujian yang digunakan.

Kata kunci: *Artificial Intelligence, Gemini AI, Convolutional Neural Network, MobileNetV2, klasifikasi citra.*

ABSTRACT

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IMAGE DETECTION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK WITH MOBILENETV2 ARCHITECTURE

Name : Dendi Pranata
NPM : 2255201113
Supervisor : Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom

The development of Generative Artificial Intelligence (AI) technology, especially Gemini AI, allows the creation of human images with increasingly realistic quality that are difficult to distinguish from the original image. This condition poses a challenge in identifying the authenticity of the image visually. This study aims to build a system capable of detecting and classifying real human images and images generated by Gemini AI using a Convolutional Neural Network (CNN) with the MobileNetV2 architecture. The study was conducted using an experimental method with a dataset of 452 images consisting of 226 images generated by Gemini AI and 226 real human images. The dataset was divided into training data of 90% of 406 images, validation of 7% of 32 images, and testing of 3% of 14 images. The research stages include dataset collection and validation, preprocessing in the form of image resizing to 224×224 pixels, pixel value normalization, and data augmentation on the training data. The model was built using MobileNetV2 with a transfer learning approach and pre-trained ImageNet weights, then used to classify images into two classes, namely Gemini AI and Non-Gemini. Model evaluation was conducted using a confusion matrix with accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The test results on 14 test images showed that 13 images were correctly classified and 1 image was misclassified. The model achieved an accuracy of 92.86%, with a Gemini AI class precision of 100%, a recall of 85.71%, and an F1-score of 92.31%. These results indicate that CNN with the MobileNetV2 architecture is capable of classifying human images generated by Gemini AI and real human images with good performance on the test dataset used.

Keywords: *Artificial Intelligence, Gemini AI, Convolutional Neural Network, MobileNetV2, image classification.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gambar manusia merupakan salah satu jenis konten visual yang banyak digunakan dan dibagikan melalui media sosial serta berbagai platform digital. Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI), khususnya Generative AI, memungkinkan pembuatan gambar manusia secara otomatis dengan kualitas yang sangat realistis. Salah satu teknologi yang mendukung hal tersebut adalah Gemini AI yang dikembangkan oleh Google. Gemini AI mampu menghasilkan gambar manusia dengan detail wajah, ekspresi, dan pencahayaan yang menyerupai foto asli. Kemampuan ini memberikan manfaat dalam berbagai bidang, seperti desain grafis, pemasaran digital, hiburan, dan pendidikan karena dapat membantu proses pembuatan konten visual menjadi lebih cepat dan efisien.

Meskipun memberikan berbagai kemudahan, perkembangan Generative AI juga menimbulkan tantangan terkait keaslian gambar manusia. Kemampuan Gemini AI menghasilkan gambar yang sangat realistis membuat perbedaan antara gambar asli dan gambar hasil AI semakin sulit dikenali. Walaupun terkadang masih terdapat karakteristik tertentu, seperti tekstur kulit yang terlalu halus, pencahayaan kurang alami, atau ketidaksesuaian pada beberapa bagian gambar, kualitas hasil generatif AI terus berkembang sehingga semakin sulit dibedakan secara visual. Kondisi ini berpotensi disalahgunakan untuk manipulasi identitas, penipuan digital, pembuatan profil fiktif, serta berbagai bentuk penyalahgunaan informasi visual.

Selain itu, penyebaran gambar hasil AI tanpa mekanisme verifikasi yang memadai dapat menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap informasi visual di internet. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu mendeteksi gambar hasil generatif AI secara otomatis dan akurat (Muhammad dkk., 2026; Imam Zaenuddin, 2024).

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan teknologi Deep Learning dalam proses deteksi dan klasifikasi citra. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Convolutional Neural Network (CNN), karena mampu mengenali pola dan karakteristik gambar secara otomatis tanpa perlu menentukan fitur secara manual. Untuk meningkatkan efisiensi sistem, penelitian ini menggunakan arsitektur MobileNetV2 yang memiliki ukuran model lebih ringan dan kebutuhan komputasi yang lebih rendah dibandingkan model CNN lainnya. Sistem akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan dukungan beberapa pustaka, yaitu TensorFlow dan Keras untuk membangun serta menjalankan model CNN dan MobileNetV2, OpenCV untuk pengolahan citra digital, NumPy untuk pengolahan data numerik, serta Tkinter untuk membangun antarmuka aplikasi deteksi gambar (Dewi dkk., 2024; Bismi dkk., 2024)

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan sistem “Deteksi Gambar Artificial Intelligence Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur MobileNetV2” dengan fokus pada citra manusia. Penelitian ini bertujuan membangun model yang mampu membedakan gambar asli dan gambar hasil generasi Gemini AI secara otomatis. Sistem deteksi dikembangkan menggunakan metode CNN dengan arsitektur MobileNetV2 yang diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python. MobileNetV2

dipilih karena memiliki komputasi yang ringan, waktu pelatihan yang cepat, dan tetap mampu menghasilkan akurasi yang baik. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung pengembangan teknologi forensik digital serta verifikasi keaslian konten visual di era perkembangan Artificial Intelligence yang semakin pesat.

Penelitian ini mengacu pada penelitian Aria dkk. (2025) berjudul *“Klasifikasi Fake dan Real Menggunakan Vision Transformer dan EfficientNet-B0 pada Gambar Asli dan Generatif AI”*. Penelitian tersebut berhasil mengklasifikasikan gambar asli dan gambar hasil Generative AI dengan akurasi tinggi, yaitu 98% pada Vision Transformer dan 96% pada EfficientNet-B0. Hasil ini menunjukkan bahwa metode Deep Learning sangat efektif dalam mendeteksi citra hasil generatif AI. Namun, kedua model tersebut memiliki kompleksitas yang relatif tinggi dan memerlukan sumber daya komputasi yang besar. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 untuk mendeteksi gambar yang dihasilkan oleh Gemini AI. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini berfokus pada MobileNetV2 sebagai model klasifikasi yang lebih ringan dan efisien. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui kemampuan MobileNetV2 dalam mendeteksi gambar hasil Generative AI serta menjadi referensi dalam pengembangan sistem deteksi citra dengan kebutuhan komputasi yang lebih rendah (Aria dkk., 2025; Ahmad, 2021).

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem deteksi gambar manusia hasil Artificial Intelligence (Gemini AI) menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2?
2. Bagaimana proses penerapan tahapan preprocessing dan transfer learning pada model MobileNetV2 untuk mengklasifikasikan gambar manusia asli dan gambar hasil Gemini AI?
3. Bagaimana kinerja model MobileNetV2 dalam mendeteksi gambar manusia hasil Gemini AI berdasarkan nilai accuracy, precision, recall, dan F1-score?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membangun sistem yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan gambar manusia asli dan gambar hasil Artificial Intelligence (Gemini AI) menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2.
2. Mengimplementasikan tahapan preprocessing dan transfer learning pada model MobileNetV2 untuk meningkatkan efektivitas proses klasifikasi citra.
3. Menganalisis kinerja model MobileNetV2 dalam mendeteksi gambar manusia hasil Gemini AI berdasarkan metrik evaluasi accuracy, precision, recall, dan F1-score

1.4 Kerangka Kerja Penelitian (*Research Framework*)

Kerangka kerja penelitian merupakan gambaran sistematis mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan selama proses penelitian sebagai pedoman dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, kerangka kerja disusun berdasarkan metode penelitian eksperimen yang berfokus pada pembangunan model klasifikasi citra untuk mendeteksi gambar manusia hasil Artificial Intelligence menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2. Setiap tahapan penelitian saling berkaitan sehingga membentuk alur kerja yang terstruktur mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi hasil penelitian.

Tahap pertama adalah identifikasi, yaitu proses mengenali dan menganalisis permasalahan yang melatarbelakangi penelitian. Permasalahan yang diangkat adalah semakin berkembangnya teknologi Generative Artificial Intelligence, khususnya Gemini AI, yang mampu menghasilkan gambar manusia dengan kualitas visual yang sangat realistis sehingga sulit dibedakan dari gambar asli. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, serta penetapan batasan penelitian agar ruang lingkup penelitian menjadi lebih terarah.

Tahap berikutnya adalah inisiasi, yang diawali dengan studi literatur terhadap berbagai referensi mengenai Artificial Intelligence, Deep Learning, Convolutional Neural Network (CNN), MobileNetV2, transfer learning, pengolahan citra digital, serta penelitian terdahulu yang relevan. Selanjutnya dilakukan proses pengumpulan dataset yang terdiri atas dua kategori, yaitu gambar manusia asli (real image) dan gambar manusia hasil Gemini AI (AI generated

image). Dataset yang telah diperoleh kemudian divalidasi untuk memastikan kualitas gambar, serta menghilangkan data yang rusak maupun duplikat sehingga data yang digunakan layak untuk proses pelatihan model.

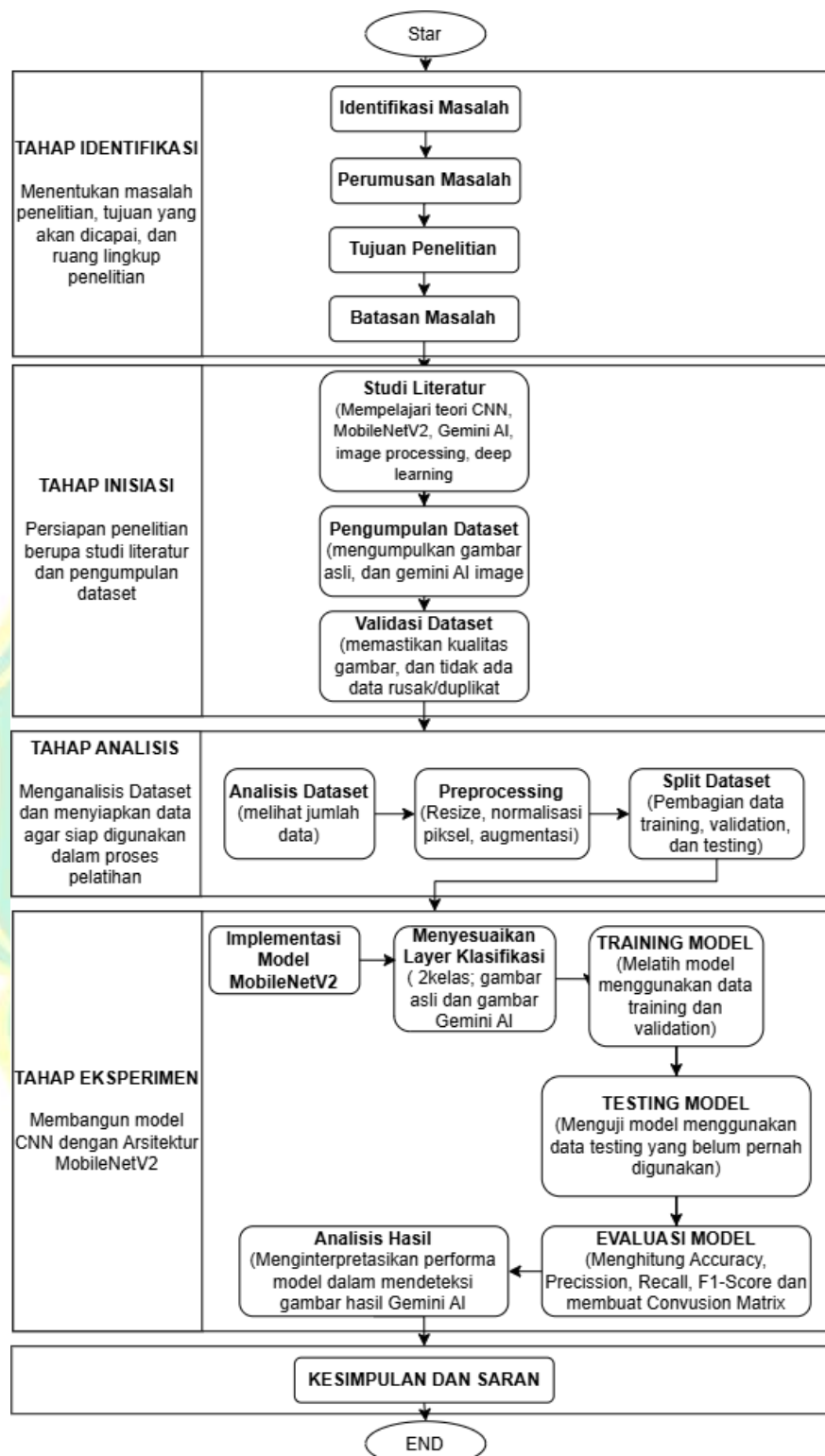
Setelah proses pengumpulan data selesai, penelitian memasuki tahap analisis. Pada tahap ini dilakukan pengolahan awal terhadap dataset melalui proses preprocessing agar data sesuai dengan kebutuhan model MobileNetV2. Tahapan preprocessing meliputi penyesuaian ukuran gambar, normalisasi nilai piksel, serta penerapan teknik data augmentation seperti rotasi, horizontal flip, dan zoom untuk meningkatkan variasi data pelatihan. Setelah seluruh proses preprocessing selesai dilakukan, dataset dibagi menjadi data training, validation, dan testing sebagai dasar dalam proses pembelajaran model.

Tahap berikutnya merupakan eksperimen, yaitu proses membangun dan melatih model menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 melalui pendekatan *transfer learning*. Model MobileNetV2 yang sebelumnya telah dilatih menggunakan dataset ImageNet digunakan untuk mengekstraksi fitur citra, kemudian dilengkapi dengan lapisan klasifikasi untuk membedakan dua kelas, yaitu Gemini AI dan Non-Gemini. Pelatihan model dilakukan berdasarkan konfigurasi yang telah ditetapkan. Selama pelatihan berlangsung, kinerja model dipantau menggunakan data *validation*. Setelah pelatihan selesai, model terbaik digunakan untuk mengklasifikasikan data *testing* yang tidak digunakan dalam proses pelatihan.

Tahap terakhir adalah evaluasi, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan model dalam membedakan gambar manusia asli dengan gambar hasil

Gemini AI. Evaluasi dilakukan menggunakan Confusion Matrix untuk memperoleh nilai accuracy, precision, recall, dan F1-score sebagai indikator kinerja model. Hasil evaluasi kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan model dalam melakukan klasifikasi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian serta diberikan saran sebagai rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya, baik dari sisi dataset, metode, maupun peningkatan performa model.

Berdasarkan uraian setiap tahapan penelitian di atas, proses penelitian dilaksanakan secara bertahap mulai dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan dan analisis dataset, pembangunan model menggunakan CNN dengan arsitektur MobileNetV2, hingga evaluasi performa model menggunakan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score. Seluruh tahapan tersebut saling berkaitan dan membentuk alur penelitian yang sistematis sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1.1 Flowchart Penelitian