



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

**FORM PENGAJUAN JUDUL**



Nama : Erick Lorus

NIM : 211402070

Judul diajukan oleh\* : ☐ Dosen  
☒ Mahasiswa

Bidang Ilmu (tuliskan dua bidang) : 

- Computer Graphics and Vision
- Data Science and Intelligent System

Uji Kelayakan Judul\*\* : ☐ Diterima ☐ Ditolak

Hasil Uji Kelayakan Judul:

Calon Dosen Pembimbing I:  
Prof. Dr. Drs. Opim Salim Sitompul M.Sc

Calon Dosen Pembimbing II:  
Sarah Purnamawati S.T., M.Sc.

Paraf Calon Dosen Pembimbing I

Medan, .....

Ka. Laboratorium Penelitian,

\* Centang salah satu atau keduanya

\*\* Pilih salah satu

Fanindia Purnamasari S.TI., M.IT  
NIP. 198908172019032023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

RINGKASAN JUDUL YANG DIAJUKAN

\*Semua kolom di bawah ini diisi oleh mahasiswa yang sudah mendapat judul

Judul / Topik Skripsi	COMPARATIVE ANALYSIS OF EFFICIENTNET VARIANTS FOR AI-GENERATED ARTWORK DETECTION
Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu	<p><b>Latar Belakang</b></p> <p>Peradaban global kini memasuki era baru dengan hadirnya Generative AI, yang telah membawa revolusi di berbagai bidang, terutama industri kreatif. Salah satu teknologi utama di balik inovasi ini adalah Generative Adversarial Networks (GANs), yang telah memungkinkan komputer menciptakan karya seni, mulai dari ilustrasi berbasis teks hingga transformasi foto potret menjadi seni digital (Ragot et al, 2020). Sejak kemunculan GANs, generative AI telah berkembang pesat, mampu menghasilkan karya seni yang semakin realistis dan sulit dibedakan dari hasil buatan manusia (Ali et al, 2023).</p> <p>Integrasi AI di dalam dunia seni memiliki potensi positif yang cukup besar, namun perkembangannya menimbulkan dilema hukum dan etika yang cukup penting, khususnya terkait penggunaan materi berhak cipta (Subhajit et al, 2024). Salah satu contoh nyata adalah gugatan class action yang diajukan oleh seniman Sarah Andersen, Kelly McKernan, dan Karla Ortiz terhadap platform generative AI seperti Midjourney Inc., DeviantArt Inc., dan Stability AI Ltd. (Andersen v. Stability AI Ltd., 2023). Kasus ini menyoroti bagaimana teknologi AI dapat meniru gaya artistik tertentu tanpa izin, menimbulkan kekhawatiran akan devaluasi karya seni asli dan potensi kehilangan pendapatan bagi seniman.</p> <p>Di era baru ini, kemampuan untuk membedakan antara karya seni asli dan karya yang dihasilkan oleh generative AI sangat krusial di industri kreatif. Sebuah pendekatan menarik yang diungkapkan oleh Bianco dkk. (2023) adalah penggunaan AI untuk mendeteksi hasil karya AI itu sendiri. Ini memperlihatkan peran ganda AI, yaitu sebagai pembuat dan verifikasi keaslian karya.. Pendekatan ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya digunakan untuk menghasilkan karya, tetapi juga dapat berperan dalam verifikasi orisinalitas suatu karya seni.</p> <p>Dengan berkembangnya metode deteksi berbasis AI, deep learning menjadi salah satu pendekatan utama dalam identifikasi karya seni artifisial. Salah satu model deep learning yang paling dikenal dalam analisis gambar adalah Convolutional Neural Network (CNN). CNN merupakan bentuk jaringan saraf dengan spesialisasi mendeteksi pola dan memahami maknanya; kemampuan deteksi pola ini membuat CNN berguna dalam analisis gambar (Jogin et al, 2018). Dalam konteks penelitian ini, CNN memiliki peran penting dalam menganalisis serta membedakan karya seni asli dan karya seni hasil AI, sehingga menjadi salah satu pendekatan utama dalam mendeteksi gambar buatan AI.</p> <p>Dengan mempertimbangkan hal ini, penelitian ini bertujuan untuk membedakan antara karya seni autentik dan yang dihasilkan secara sintetik oleh AI. Untuk mencapai tujuan ini, penelitian ini menggunakan dataset yang tersedia di Kaggle dan melakukan serangkaian eksperimen untuk mengevaluasi varian EfficientNet termasuk varian B0, B3, dan B4. Varian-varian dari model ini akan dibandingkan untuk menentukan pendekatan yang paling efektif dalam mengidentifikasi karya seni yang dihasilkan oleh AI.</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode deteksi yang lebih akurat untuk membedakan karya seni AI dan membantu melindungi hak kekayaan intelektual seniman.

**Penelitian Terdahulu**

No.	Penulis	Judul	Tahun
1.	Dr. R. Jayanthi, C.K. Mohammed Anshad	AI Art Detection: Applying Deep Learning to Authenticate Images	2024
2.	Ravidu Suien Rammuni Silva, Ahmad Lotfi, Isibor Kennedy Ihianle, Golnaz Shahtahmassebi, Jordan J. Bird	ARTBRAIN: AN EXPLAINABLE END-TO-END TOOLKIT FOR CLASSIFICATION AND ATTRIBUTION OF AI-GENERATED ART AND STYLE	2024
3.	William Vivaldi, Indrajani Sutedja	Using Deep Learning and Cbir To Address Copyright Concerns of AI-Generated Art: A Systematic Literature Review	2024
4.	Surya Widi Kusuma, Friska Natalia, Chang Seong Ko, Sud Sudirman	DETECTION OF AI-GENERATED ANIME IMAGES USING DEEP LEARNING	2024
5.	R. Ahmad Fattah Saskoro, Novanto Yudistira, and Tirana Noor Fatyanosa	Detection of AI-Generated Images From Various Generators Using Gated Expert Convolutional Neural Network	2024



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	6.	Darshan Lamichhane	Advanced Detection of AI-Generated Images Through Vision Transformers	2024
	7.	Tommaso Bianco, Giovanna Castellano, Raffaele Scaringi, Gennaro Vessio	Identifying AI-Generated Art with Deep Learning	2023
	8.	Zeyang Sha, Zheng Li, Ning Yu, Yang Zhang	DE-FAKE: Detection and Attribution of Fake Images Generated by Text-to-Image Generation Models	2023
	9.	David C. Epstein, Ishan Jain, Oliver Wang, Richard Zhang	Online Detection of AI-Generated Images	2023
	10.	Gaye Ediboglu Bartos, Serel Akyol	Deep Learning for Image Authentication: A Comparative Study on Real and AI-Generated Image Classification	2023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

**Pembeda Penelitian**

Seiring berkembangnya Generative AI, berbagai penelitian telah dilakukan untuk mendeteksi dan mengklasifikasi gambar hasil AI. Beberapa pendekatan yang telah dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya meliputi CNN berbasis ResNet, Gated CNN, Vision Transformers (ViT), dan metode berbasis CBIR. Namun, masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kekurangan yang menjadi pertimbangan dalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan Sha et al. (2023), menggunakan ResNet-18 sebagai klasifikator untuk mendeteksi dan mengatribusikan gambar AI. Model ini dilatih dalam dua skenario utama, yaitu image-only detection dan hybrid detection, yang memanfaatkan kombinasi gambar dan teks prompt. Hybrid detection dilakukan dengan bantuan CLIP's image and text encoders. Peneliti menggunakan empat generator AI; Stable Diffusion, Latent Diffusion, GLIDE, dan DALL·E 2. Penelitian ini terbukti mampu mendeteksi gambar AI dengan akurasi tinggi, namun kurang optimal dalam menangani gambar dari model AI yang belum pernah dilatih sebelumnya.

Pendekatan ViT dikembangkan oleh Lamichhane. (2024), di mana ViT menjalani pretraining ImageNet sebelum dilatih ulang menggunakan dataset gambar AI dan gambar asli. Penelitian ini menggunakan dataset dari Kaggle yang berisi 30,000 gambar AI. Untuk pelatihan model, peneliti menerapkan Adam optimizer dengan learning rate  $1e-4$  dengan batch size sebesar 32. Model ViT berhasil mendeteksi gambar AI dengan akurasi 98.2% yang dievaluasi menggunakan confusion matrix, F-1 score, precision, dan recall. Meskipun memiliki performa tinggi, pendekatan ini memerlukan sumber daya komputasional besar, sehingga sulit diterapkan di perangkat dengan keterbatasan hardware.

Pendekatan yang dikembangkan oleh Saskoro et al. (2023), menggunakan Gated Expert CNN, yaitu kombinasi beberapa model CNN yang dirancang untuk mendeteksi gambar dan berbagai generator AI. Penelitian ini menggunakan dataset gabungan dari beberapa generator AI seperti BigGAN, GLIDE, VQDM, dan Stable Diffusion. Proses preprocessing dilakukan dengan bantuan Stochastic Gradient Descent (SGD) optimizer dengan binary cross-entropy loss function. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gated Expert CNN mencapai akurasi tinggi sebesar 96%, melampaui metode lainnya. Selain itu, peneliti juga menerapkan unified training untuk mengurangi kebutuhan sumber daya komputasi. Meskipun lebih fleksibel dalam menangani gambar dari berbagai generator AI, pendekatan ini masih memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi model AI baru yang tidak termasuk dalam dataset pelatihan.

Bartos et al. (2023), membandingkan ResNet dan Variational Autoencoders (VAEs) dalam klasifikasi gambar AI. Dalam penelitian ini, VAEs berfungsi sebagai anomaly detector untuk mengidentifikasi gambar yang berbeda dari distribusi data asli. Penelitian ini menggunakan dataset CIFAKE dengan 120,000 gambar 64x64px untuk pelatihan model. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa ResNet memiliki performa yang lebih unggul dalam klasifikasi gambar AI dibandingkan VAEs, dengan tingkat akurasi masing-masing sebesar 94% dan 71%. Namun perlu diperhatikan bahwa pendekatan VAEs memerlukan sumber daya komputasional yang lebih besar dibanding ResNet.

Penelitian Vivaldi et al. (2024) mengusulkan pendekatan berbasis deep learning dan Content-Based Image Retrieval (CBIR) untuk mengatasi masalah hak cipta karya seni AI. CBIR mampu membedakan gambar berdasarkan karakteristik warna, tekstur, dan bentuk sehingga terbukti efektif dalam mendeteksi pola visual gambar AI. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan CutMix augmentation dapat meningkatkan akurasi model hingga 99.2%. Meskipun pendekatan ini menunjukkan hasil yang baik, metode ini perlu diperbarui secara berkala agar tetap akurat dalam menghadapi perkembangan model AI terbaru.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: [tek.informasi@usu.ac.id](mailto:tek.informasi@usu.ac.id) | Laman: <http://it.usu.ac.id>

Penelitian yang dilakukan oleh Epstein et al. (2023), menggunakan ResNet-50 sebagai classifier utama dengan menerapkan incremental learning. Dalam pendekatan ini, model dilatih secara bertahap setiap kali muncul model generative AI baru, sehingga tidak diperlukan pelatihan ulang manual dengan dataset terbaru. Penelitian ini menggunakan dataset yang mencakup 14 model generator AI berbeda, termasuk Stable Diffusion, DALL·E 2, Midjourney, dan Adobe Firefly. Selain itu, peneliti juga menerapkan CutMix augmentation untuk meningkatkan akurasi model. Meskipun pendekatan ini berhasil mengatasi beberapa keterbatasan dari penelitian-penelitian terdahulu, kinerjanya cenderung menurun ketika terjadi perubahan besar dalam arsitektur generator AI.

Penelitian yang dilakukan oleh Natalia et al. (2024), membandingkan beberapa model CNN, yaitu ResNet-50, VGG-16, dan EfficientNet-B0. Model dilatih menggunakan Adam optimizer dengan learning rate  $1e-4$ , batch size sebesar 32 dan splitting data 80/20 untuk pelatihan dan validasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa EfficientNet-B0 mencapai akurasi tertinggi sebesar 95.4%, sementara VGG-16 memiliki akurasi yang lebih rendah; 88%. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan F1-score. Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang menjanjikan, model yang diuji masih terbatas pada dataset yang relatif kecil dan kurang mencakup variasi model AI yang lebih luas.

Pendekatan yang dilakukan oleh Silva et al. (2024) menggunakan ArtBrain (alat pendeteksi AI berbasis web) untuk melakukan klasifikasi dan atribusi karya seni AI. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan model AttentionConvNeXt dan MobileNetV2, yang kemudian diuji menggunakan dataset AI-ArtBench yang terdiri dari 185,015 gambar dengan 10 style karya seni yang berbeda. Dataset tersebut dioptimalkan menggunakan Adam optimizer serta transfer learning ImageNet. Selain itu, peneliti juga mengadakan eksperimen perbandingan antara kemampuan manusia dan AI dalam mengidentifikasi karya seni AI, yang melibatkan 50 orang peserta. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa manusia hanya berhasil dengan mengidentifikasi 58% dari total gambar yang benar, sedangkan AI mencapai tingkat akurasi 99%. Model yang dikembangkan oleh penelitian ini menunjukkan performa tinggi, dengan akurasi klasifikasi sebesar 86.9% berdasarkan evaluasi F1-score dan accuracy, serta akurasi atribusi karya AI sebesar 99.9%. Meskipun hasilnya menjanjikan, penelitian ini memiliki keterbatasan karena dataset yang digunakan kurang bervariasi, dengan fokus utama hanya pada model generator AI Stable Diffusion dan Latent Diffusion.

Penelitian yang dilakukan oleh Bianco et al. (2023), menggunakan model VGG-19, ResNet-50, dan Vision Transformers (ViT). Model ini dilatih menggunakan Adam optimizer dengan learning rate  $10^{-3}$  dan batch size sebesar 32. Selain itu, Grad-CAM digunakan untuk menyoroti area yang menjadi fokus model dan proses klasifikasi AI. Penelitian ini menggunakan dataset karya seni asli dari ArtGraph sebanyak 116,475 gambar dan karya seni AI dari dataset ArtiFact sebesar 37,775 gambar dari model Stable Diffusion dan StyleGAN. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ViT mencapai akurasi tertinggi sebesar 97.58%, sementara ResNet-50 dan VGG-19 memperoleh akurasi sebesar 96.54% dan 95.81%. Berdasarkan penelitian ini, peneliti merekomendasikan eksplorasi lebih lanjut dengan menggabungkan model CNN dan Transformers guna meningkatkan efektivitas pendekatan dalam mendeteksi gambar yang dihasilkan oleh AI.

Penelitian yang dilakukan oleh Jayanthi et al. (2024) menggunakan model CNN berbasis TensorFlow dan Keras, dengan penerapan sigmoid activation function untuk binary classification. Pendekatan ini menunjukkan performa yang tinggi, dengan akurasi mencapai 95,31% berdasarkan evaluasi menggunakan confusion matrix dan ROC AUC score. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang dapat diperbaiki dalam penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	<p>mendatang. Salah satu kendala utama adalah kemungkinan adanya bias dalam dataset yang digunakan dan disarankan untuk memasukkan lebih banyak variasi dalam data guna meningkatkan generalisasi model. Selain itu, proses pengambilan keputusannya masih kurang transparan. Implementasi metode explainable AI dapat membantu meningkatkan tingkat transparansi model.</p> <p>Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, pendekatan deep learning telah menunjukkan efektivitas tinggi dalam mendeteksi gambar AI, terutama dengan menggunakan Convolutional Neural Networks (CNN). Penelitian yang dilakukan oleh Natalia et al. (2024) menunjukkan bahwa EfficientNet-B0 mencapai akurasi tertinggi sebesar 95.4% dibandingkan ResNet-50 dan VGG-16, dengan keunggulan utama dalam efisiensi komputasi. Hal ini menunjukkan bahwa model Efficientnet memiliki potensi besar dalam klasifikasi karya seni AI.</p> <p>Namun, hingga saat ini belum ada penelitian yang secara langsung membandingkan berbagai varian EfficientNet dalam mendeteksi karya seni AI. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan performa EfficientNet-B0, B3, dan B4 dalam klasifikasi gambar AI-generated art. Dengan membandingkan ketiga model ini, penelitian ini dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai trade-off antara akurasi dan efisiensi komputasi, serta membantu menentukan model yang paling optimal untuk digunakan dalam mendeteksi karya seni AI.</p>
<b>Rumusan Masalah</b>	<p>Dalam beberapa tahun terakhir, Generative AI telah berkembang pesat, memungkinkan model AI menghasilkan karya seni dengan kualitas yang sulit dibedakan dari karya seni buatan manusia. Teknologi ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, mulai dari industri kreatif hingga desain komersial. Namun, kemajuan ini juga menghadirkan tantangan baru, terutama membedakan karya seni yang dihasilkan oleh AI dengan karya seni manusia.</p> <p>Untuk mengatasi masalah ini, berbagai penelitian telah menerapkan deep learning dalam mendeteksi karya seni AI. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah penggunaan EfficientNet, sebuah model CNN yang dirancang untuk mengoptimalkan keseimbangan antara akurasi dan efisiensi komputasi. Meskipun model ini telah digunakan dalam berbagai tugas klasifikasi gambar, belum ada penelitian yang secara langsung membandingkan kinerja berbagai varian EfficientNet dalam mendeteksi AI-generated art.</p> <p>Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perbandingan tiga varian EfficientNet—B0, B3, dan B4—yang mewakili skala berbeda dalam keseimbangan akurasi dan efisiensi. EfficientNet-B0 dipilih sebagai model terkecil dengan efisiensi terbaik, sementara EfficientNet-B3 menawarkan keseimbangan antara akurasi dan efisiensi. Di sisi lain, EfficientNet-B4 dievaluasi untuk melihat sejauh mana peningkatan akurasi dapat dicapai dengan peningkatan kapasitas model. Dengan membandingkan ketiga varian ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis yang lebih komprehensif terkait trade-off antara akurasi dan efisiensi dalam mendeteksi</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: [tek.informasi@usu.ac.id](mailto:tek.informasi@usu.ac.id) | Laman: <http://it.usu.ac.id>

AI-generated art. Dengan demikian, ketiga varian ini memberikan analisis yang lebih komprehensif terkait trade-off akurasi dan efisiensi dalam mendeteksi karya seni AI.

Penelitian ini berusaha untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana perbandingan performa EfficientNet-B0, B3, dan B4 dalam mendeteksi AI-generated art?
2. Model mana yang lebih unggul dalam hal akurasi dan efisiensi komputasi?
3. Apakah ada trade-off yang signifikan antara akurasi dan efisiensi di antara ketiga model tersebut?

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan EfficientNet-B0, B3, dan B4 menggunakan gabungan dataset publik, yaitu *ai\_art\_exp1* dari Hugging Face dan *AI and Human Art Classification* dari Kaggle. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam dalam pemilihan model yang optimal untuk tugas deteksi gambar berbasis AI. Selain itu, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi industri kreatif serta bidang lain yang memerlukan solusi deteksi gambar AI yang akurat dan efisien.





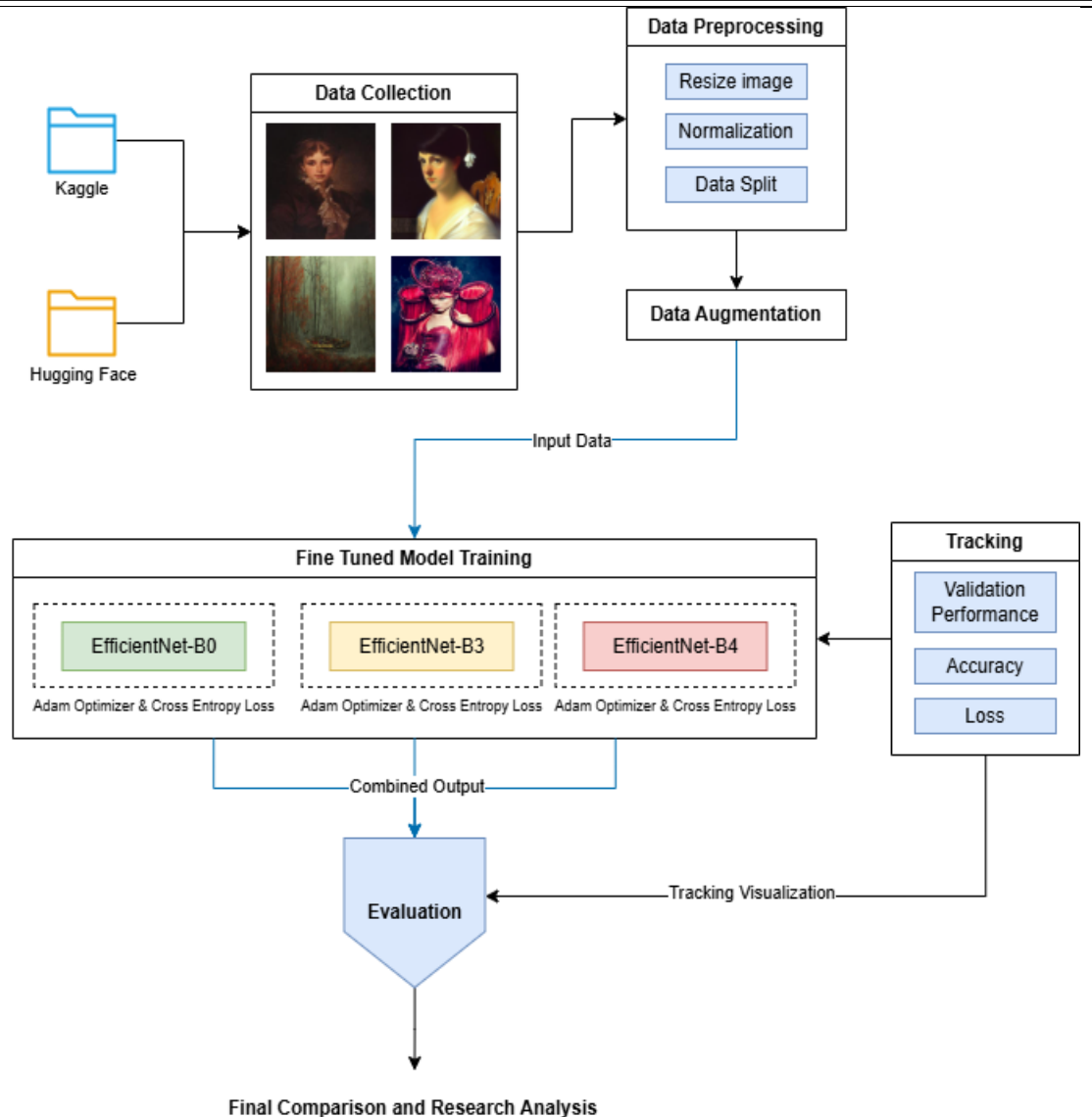
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

**Metodologi**



**Tahap Penelitian:**

**1. Data Collection**

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dua sumber:

- Kaggle – Dataset berisi kumpulan gambar karya seni baik dibuat oleh manusia maupun AI.
- Hugging Face – Dataset tambahan yang berisi karya seni AI yang lebih bervariasi, dibuat melalui generative AI berbasis GANs dan diffusion model lainnya.

Total dataset terdiri dari 30,000 gambar yang dikategorikan ke dalam dua kelas utama:

- AI-generated art (21,000 gambar atau 70%)
- Real art (9,000 gambar atau 30%)

**2. Pre-processing Data**

Sebelum training model dilakukan, data melewati tahap pre-processing sebagai berikut:



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Resize Image</b> – Seluruh gambar diubah ukurannya agar sesuai dengan kompatibilitas arsitektur EfficientNet.</li><li>• <b>Normalization</b> – Nilai pixel dinormalisasi agar berada dalam rentang [0,1] untuk meningkatkan kestabilan dari training.</li><li>• <b>Data Splitting</b> – Dataset dibagi menjadi 3 bagian:<ul style="list-style-type: none"><li>- Training set: 70%</li><li>- Validation set: 15%</li><li>- Test set: 15%</li></ul></li></ul> <p><b>3. Data Augmentation</b> Untuk menangani ketidakseimbangan dataset, data augmentation diterapkan. Teknik augmentasi yang digunakan meliputi rotation, flipping, cropping, dan color jitter.</p> <p><b>4. Model Training</b> Proses pelatihan dilakukan dengan transfer learning ImageNet. Tiga varian EfficientNet digunakan untuk membandingkan kinerja model:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>EfficientNet-B0</b> – Model ini digunakan sebagai baseline. Model ini memiliki ukuran paling ringan dengan 5,3 juta parameter sehingga cocok untuk perangkat dengan keterbatasan komputasi. Namun, varian ini memiliki akurasi yang lebih rendah dibandingkan varian B3 and B4.</li><li>• <b>EfficientNet-B3</b> – Model ini mengalami peningkatan depth, width, dan resolution dengan 12 juta parameter. Model ini memberikan keseimbangan antara akurasi dengan efisiensi komputasi.</li><li>• <b>EfficientNet-B4</b> – Model ini memiliki 19 juta parameter dengan potensi akurasi yang lebih tinggi dari varian-varian sebelumnya. Namun, model ini membutuhkan lebih banyak sumber daya komputasi dari kedua model sebelumnya.</li></ul> <p>Setiap model dioptimalkan menggunakan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adam Optimizer – Untuk transfer learning</li><li>• Cross Entropy Loss – Sebagai loss function untuk binary classification</li></ul> <p><b>5. Model Evaluation</b> Setelah selesai pelatihan, model akan dievaluasi menggunakan precision, recall, F1-score, dan confusion matrix. Untuk evaluasi efisiensi sumber daya komputasi, model</p> <p><b>6. Final Comparison and Analysis</b> Berdasarkan hasil evaluasi, model EfficientNet B0, B3, dan B4 akan dibandingkan untuk menentukan trade-off mana yang terbaik. Model yang menunjukkan keseimbangan terbaik antara kinerja klasifikasi dan efisiensi komputasi akan dipilih menjadi model terbaik dalam klasifikasi karya seni AI.</p>
<b>Referensi</b>	<p>Ahmad Fattah Saskoro, R., Yudistira, N., &amp; Fatyanosa, T. N. (2024). Detection of AI-Generated Images from Various Generators Using Gated Expert Convolutional Neural Network. <i>IEEE Access</i>. <a href="https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3466614">https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3466614</a></p> <p>Ali, S., &amp; Breazeal, C. (2023). <i>Studying Artist Sentiments around AI-generated Artwork</i>. <a href="http://arxiv.org/abs/2311.13725">http://arxiv.org/abs/2311.13725</a></p> <p>Amanbay M. A. (n.d.). <i>Amanbay M. A. 11th-grade student Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics in Aktobe</i>.</p>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

- Bara, I., Ramsey, R., & Cross, E. S. (n.d.). *AI Contextual Information Shapes Moral and Aesthetic Judgements of AI-Generated Art 1 AI Contextual Information Shapes Moral and Aesthetic Judgements of AI-Generated Visual Art*.
- Bartos, G. E., Akyol, S. Ö., & Akyol, S. (n.d.). *Deep Learning for Image Authentication: A Comparative Study on Real and AI-Generated Image Classification*.  
<https://www.researchgate.net/publication/375952278>
- Bianco, T., Castellano, G., Scaringi, R., & Vessio, G. (2023). *Identifying AI-Generated Art with Deep Learning*. <http://ceur-ws.org>
- Epstein, D. C., Jain, I., Wang, O., & Zhang, R. (2023). *Online Detection of AI-Generated Images*. <http://arxiv.org/abs/2310.15150>
- Epstein, Z., Levine, S., Rand, D. G., & Rahwan, I. (2020). Who Gets Credit for AI-Generated Art? *IScience*, 23(9). <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101515>
- Gross, E. C. (2023). Artificial Intelligence Generated Art Imitation and the Art World: Implications and Further Questions. *Boletín de Arte*, 44, 313–316.  
<https://doi.org/10.24310/ba.44.2023.15972>
- Jayanthi, R., Mohammed Anshad, C., & Student, P. (2024). INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH AI Art Detection: Applying Deep Learning to Authenticate Images. *SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY*, 7(7), 13349.  
<https://doi.org/10.15680/IJMRSET.2024.0707266>
- Jogin, M., Mohana, Madhulika, M. S., Divya, G. D., Meghana, R. K., & Apoorva, S. (2018). Feature extraction using convolution neural networks (CNN) and deep learning. *2018 3rd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information and Communication Technology, RTEICT 2018 - Proceedings*, 2319–2323.  
<https://doi.org/10.1109/RTEICT42901.2018.9012507>
- Lamichhane, D. (2024). Advanced Detection of AI-Generated Images Through Vision Transformers. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3522759>
- Natalia, F. (2024). *DETECTION OF AI-GENERATED ANIME IMAGES USING DEEP LEARNING*.
- Ragot, M., Martin, N., & Cojean, S. (2020, April 25). AI-generated vs. human artworks. a perception bias towards artificial intelligence? *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3334480.3382892>
- Sha, Z., Li, Z., Yu, N., & Zhang, Y. (2022). *DE-FAKE: Detection and Attribution of Fake Images Generated by Text-to-Image Generation Models*. <http://arxiv.org/abs/2210.06998>
- Silva, R. S. R., Lotfi, A., Ihianle, I. K., Shahtahmassebi, G., & Bird, J. J. (2024). *ArtBrain: An Explainable end-to-end Toolkit for Classification and Attribution of AI-Generated Art and Style*. <http://arxiv.org/abs/2412.01512>
- Subhajit Basu, & Ankeeta Dutt. (2024). *AI-Generated Art: A Challenge to Creative Integrity?*  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4905118>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: [tek.informasi@usu.ac.id](mailto:tek.informasi@usu.ac.id) | Laman: <http://it.usu.ac.id>

United States District Court. (2023). *23-cv-00201-WHO United States District Court, Northern District of California*.

Vivaldi, W., & Sutedja, I. (n.d.). *Using Deep Learning and Cbir To Address Copyright Concerns of AI-Generated Art: A Systematic Literature Review*.

**Tan, M., & Le, Q. V. (2020).** EfficientNet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1905.11946*.

Medan, 11 Maret 2023  
Mahasiswa yang mengajukan,

Erick Lorus

211402070