

TUGAS AKHIR

**DETEKSI LUKISAN POTRET PALSU HASIL MODEL
*GENERATIVE DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK-TRANSFORMER***



REXY GILANG RAMADHAN

20102144

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

TUGAS AKHIR

**DETEKSI LUKISAN POTRET PALSU HASIL MODEL
*GENERATIVE DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK-TRANSFORMER***

***DETECTION OF FAKE PAINTINGS FROM
GENERATIVE WITH CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK-TRANSFORMER***

Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



REXY GILANG RAMADHAN

20102144

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

**DETEKSI LUKISAN POTRET PALSU HASIL MODEL
GENERATIVE DENGAN *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK-TRANSFORMER***

***DETECTION OF FAKE PAINTINGS FROM
GENERATIVE WITH CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK-TRANSFORMER***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

Rexy Gilang Ramadhan

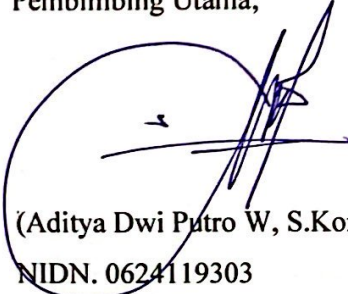
20102144

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

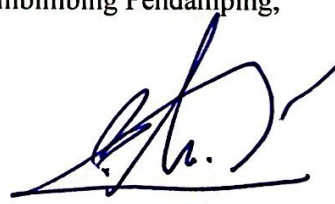
Pada Tanggal: 03 Juni 2024

Pembimbing Utama,



(Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0624119303

Pembimbing Pendamping,



(Andi Prademon Yunus, S.T., M.Sc. Eng., Ph.D)
NIDN. 0616129301

HALAMAN PENGESAHAN

**DETEKSI LUKISAN POTRET PALSU HASIL MODEL
GENERATIVE DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK-TRANSFORMER**

**DETECTION OF FAKE PAINTINGS FROM
GENERATIVE WITH CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK-TRANSFORMER**

Disusun Sebagai Salah Satu syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh

Rexy Gilang Ramadhan

20102144

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian
Tugas Akhir Pada Kamis, 13 Juni 2024.

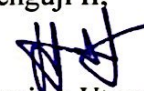
Penguji I,


Dr. Ridwan Pandiyya, S.Si., M.Sc
NIDN. 0625088202

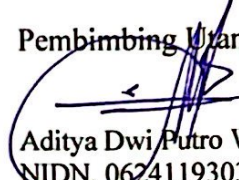
Penguji II,


Sena Wijayanto, S.Pd., M.T
NIDN. 0613109201

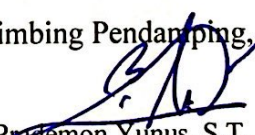
Penguji II,


Annisaa Utami, S.Kom., M.Cs
NIDN. 0607079403

Pembimbing Utama,


Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0624119303

Pembimbing Pendamping,


Andi Prademon Yunus, S.T., M.Sc. Eng., Ph.D
NIDN. 0616129301



Dekan


Auliyah Burhanuddin, S.Si., M.Kom
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Rexy Gilang Ramadhan

NIM : 20102144

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**DETEKSI LUKISAN POTRET PALSU HASIL MODEL *GENERATIVE*
DENGAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK-TRANSFORMER***

Dosen Pembimbing Utama : Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom

Dosen Pembimbing Pendamping : Andi Prademon Yunus, S.T., M.Sc. Eng., Ph.D

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 3. Juni 2024

Yang menyatakan,


(Rexy Gilang Ramadhan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, serta para sahabatnya. Pembuatan tugas akhir berjudul "Deteksi Lukisan Potret Palsu Hasil Model *Generative* Dengan *Convolutional Neural Network-Transformer*" dapat terselesaikan dengan baik. Dimana terselesaikannya tugas ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis akan menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom selaku Dekan Institut Teknologi Telkom Purwokerto
3. Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Aditya Dwi Putro W, S.Kom., M.Kom dan Andi Prademon Yunus, S.T., M.Sc. Eng., Ph.D, selaku dosen pembimbing utama dan dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan, dan memberikan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto atas seluruh ilmu, nasihat, dan bimbingan yang diberikan selama perkuliahan.
6. Kedua orang tua saya, Bapak Rudi Dwi Purnomo dan Ibu Yuningsih yang senantiasa mendoakan, mencurahkan kasih sayang, perhatian, motivasi, nasihat, serta dukungan baik secara moral maupun finansial.
7. Kepada adik saya Adinda Panti Naura, kakak-kakak saya Kamsiah Lindy, Widi Althaf Fadillah, Rizky Alamsyah, dan keluarga besar yang selalu mendengarkan cerita-cerita, keluh, dan kesah selama ini.

8. Tiara Humaira Putri yang selalu dapat memberikan dukungan dan motivasi selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
9. Hardian Alkori, Firda Kamal, Revanza Hafiz Erianto, dan teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungannya selama ini.

Dalam pembuatan tugas akhir yang telah diusahakan semaksimal mungkin, dan tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki. Oleh karena itu saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini.

Purwokerto, 31 Mei 2024

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Remy Gilang Ramadhan', with a horizontal line underneath.

(Remy Gilang Ramadhan)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Seni Lukis	9
2.2.2 <i>Artificial Intelligent</i>	10
2.2.3 <i>Machine Learning</i>	12

2.2.4	<i>Deep Learning</i>	13
2.2.5	Klasifikasi Gambar.....	14
2.2.6	<i>Generative Adversarial Network (GAN)</i>	14
2.2.7	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	16
2.2.8	<i>Transformer</i>	22
2.2.9	<i>Preprocessing</i>	25
2.2.9.1	<i>Resizing</i>	25
2.2.9.2	<i>Normalization</i>	26
2.2.10	Evaluasi Matriks.....	27
2.2.10.1	<i>Confusion Matrix</i>	28
2.2.10.2	Akurasi	28
2.2.10.3	<i>Recall</i>	28
2.2.10.4	<i>Precision</i>	29
2.2.10.5	<i>F-1 Score</i>	29
2.2.11	<i>Cross-Entropy Loss</i>	29
2.2.12	<i>Binary Cross-Entropy Loss</i>	29
2.2.13	Python	30
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Subjek dan Objek Penelitian.....	32
3.2	Alat dan Bahan	32
3.2.1	Alat.....	32
3.2.2	Bahan.....	32
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	33
3.3.1	Studi Literatur	33
3.3.2	Pengumpulan Data	34

3.3.3	<i>Preprocessing</i>	34
3.3.4	<i>Training</i>	35
3.3.5	Evaluasi.....	36
3.3.6	Kesimpulan dan Saran.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Pengumpulan Dataset	37
4.2	<i>Preprocessing</i>	38
4.2.1	Pelabelan Data.....	38
4.2.2	<i>Resize</i>	39
4.2.3	Normalisasi	39
4.3	<i>Training Model</i>	40
4.4	Evaluasi Model.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 4.1 Jumlah Gambar dalam <i>Dataset Training</i>	37
Tabel 4.2 Jumlah Gambar dalam <i>Dataset Uji</i>	37
Tabel 4.3 <i>Summary</i> Model CNN-T	45
Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Model	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur GAN [15]	15
Gambar 2.2 Arsitektur Generator [15]	15
Gambar 2.3 Arsitektur Diskriminator [15]	15
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> [17]	16
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>Feature Map</i>	17
Gambar 2.6 Operasi <i>Max Pooling</i>	18
Gambar 2.7 Grafik Fungsi Aktivasi: ReLU	19
Gambar 2.8 Grafik Fungsi Aktivasi Linear	20
Gambar 2.9 Grafik Fungsi Aktivasi: <i>Softmax</i> [20]	21
Gambar 2.10 Grafik Fungsi Aktivasi: <i>Sigmoid</i> [20]	21
Gambar 2.11 Arsitektur <i>Encoder Decoder</i> pada <i>Transformer</i>	22
Gambar 2.12 Arsitektur <i>Transformer</i>	23
Gambar 2.13 Arsitektur <i>Scaled Dot-Product Attention</i>	24
Gambar 2.14 Arsitektur <i>Multi-Head Attention</i>	24
Gambar 2.15 <i>Resizing</i> (memperbesar citra) [26]	25
Gambar 2.16 (a) nilai <i>pixel</i> sebelum normalisasi, (b) nilai <i>pixel</i> setelah normalisasi	27
Gambar 2.17 Tabel <i>Confusion Matrix</i> [30]	28
Gambar 2.18 Logo Python [33]	30
Gambar 3.1 Lukisan Potret Seniman	33
Gambar 3.2 Lukisan Potret AI	33
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.4 Tahapan <i>Preprocessing</i>	35
Gambar 3.5 Tahapan <i>Training</i>	36
Gambar 4.1 Kelas/Folder <i>Dataset</i>	38
Gambar 4.2 <i>Dataset</i> Lukisan AI	38
Gambar 4.3 <i>Dataset</i> Lukisan Seniman	39
Gambar 4.4 (a) Gambar berukuran 256 <i>pixel</i> , (b) Gambar berukuran 128 <i>pixel</i> ..	39
Gambar 4.5 (a) sebelum normalisasi, (b) setelah normalisasi	40

Gambar 4.6 Arsitektur Model CNN-T	41
Gambar 4.7 <i>Sample Output</i> Proses Konvolusi Pertama.....	42
Gambar 4.8 <i>Sample Output</i> Proses Konvolusi Kedua	42
Gambar 4.9 <i>Sample Output</i> Proses Konvolusi Ketiga	43
Gambar 4.10 <i>Sample Output</i> Proses Konvolusi Keempat	43
Gambar 4.11 <i>Sample Output Multihead Attention</i>	44
Gambar 4.12 Grafik <i>training loss</i> dan <i>loss</i> validasi selama proses <i>training</i>	46
Gambar 4.13 Grafik akurasi <i>training</i> dan validasi <i>training</i> selama proses <i>training</i>	47
Gambar 4.14 <i>Confusion Matrix</i> Model Pada Data Uji.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Survei Identifikasi Lukisan.....	55
Lampiran 2: Hasil Data Survei.....	57
Lampiran 3: Sampel <i>Dataset</i> AI	60
Lampiran 4: Sampel <i>Dataset</i> Seniman.....	61
Lampiran 5: Link <i>Dataset</i>	62
Lampiran 6: <i>Source Code</i> Data Proses.....	63
Lampiran 7: <i>Source Code</i> CNN-T	65
Lampiran 8: <i>Source Code</i> Training	67