

SKRIPSI

**ALGORITMA *DEEP LEARNING* UNTUK KLASIFIKASI
KEASLIAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

***DEEP LEARNING ALGORITHM FOR CLASSIFICATION OF
SIGNATURE AUTHENTICITY USING CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK METHOD***



Disusun oleh

THOFAN MALIYANO

18101104

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

SKRIPSI

**ALGORITMA *DEEP LEARNING* UNTUK KLASIFIKASI
KEASLIAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

***DEEP LEARNING ALGORITHM FOR CLASSIFICATION OF
SIGNATURE AUTHENTICITY USING CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK METHOD***



Disusun oleh

THOFAN MALIYANO

18101104

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

**ALGORITMA *DEEP LEARNING* UNTUK KLASIFIKASI
KEASLIAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

***DEEP LEARNING ALGORITHM FOR CLASSIFICATION OF
SIGNATURE AUTHENTICITY USING CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK METHOD***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**THOFAN MALIYANO
18101104**

DOSEN PEMBIMBING

Mas Aly Afandi, S.T., M.T.
Eka Setia Nugraha, S.ST., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ALGORITMA *DEEP LEARNING* UNTUK KLASIFIKASI
KEASLIAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE
*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

***DEEP LEARNING ALGORITHM FOR CLASSIFICATION OF
SIGNATURE AUTHENTICITY USING CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK METHOD***

Disusun oleh
THOFAN MALIYANO
18101104

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 31 Agustus 2022

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
NIDN. 0617059302



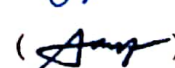
Pembimbing Pendamping : Eka Setia Nugraha, S.ST., M.T.
NIDN. 0629018602



Penguji 1 : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0610069301



Penguji 2 : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.
NIDN. 0619028701



Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, THOFAN MALIYANO, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*ALGORITMA DEEP LEARNING UNTUK KLASIFIKASI KEASLIAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 11 Agustus 2022

Yang menyatakan


(Thofan Maliyano)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Algoritma Deep Learning Untuk Klasifikasi Keaslian Tanda Tangan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
3. Bapak Mas Aly Afandi, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
4. Bapak Eka Setia Nugraha, S.ST., M.T. selaku pembimbing II.
5. Ibu Khoirun Niamah, S.T., M.T. selaku wali kelas S1TT06C.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Orang tua yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa yang tiada hentinya.

Purwokerto, 15 Agustus 2022



(Thofan Maliyano)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	1
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	6
2.2.1 Tanda Tangan.....	6
2.2.2 <i>Citra Digital</i>	7
2.2.3 <i>Deep Learning</i>	8
2.2.4 <i>Convolutional Neural Network</i>	9
2.2.5 Fungsi Aktivitas <i>Rectified Linear Unit</i>	11
2.2.6 Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid</i>	12
2.2.7 Model <i>Sequential</i>	13
2.2.8 <i>Data Train dan Data Test</i>	13
2.2.9 <i>Loss dan Accuracy</i>	13
2.2.10 <i>Confusion Matrix</i>	14
2.2.11 <i>Library Python</i>	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 PEMODELAN SISTEM.....	17
3.1.1 Alat.....	18

3.1.2 Bahan	18
3.2 ALUR PENELITIAN	19
3.2.1 Studi Literatur	20
3.2.2 Pengumpulan Data	20
3.2.3 <i>Preprocessing</i>	22
3.2.4 <i>Processing</i>	25
3.2.5 Pengujian Model	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 PARAMETER EKSPERIMEN	28
4.2 ANALISA HASIL EKSPERIMEN	29
4.2.1 Analisis Percobaan Dalam <i>Epoch</i>	30
4.2.2 Analisis Hasil <i>Accuracy, Validation Accuracy, Loss</i> dan <i>Validation Loss</i>	38
4.2.3 Analisis Hasil Prediksi Data <i>Test</i>	39
4.2.4 Analisis Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	45
BAB 5 PENUTUP	48
5.1 KESIMPULAN.....	48
5.2 SARAN	49
DAFTAR PUSTAKA	50
Lampiran.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanda tangan dalam dokumen	7
Gambar 2.2 <i>Citra RGB dan RGB Scale</i>	8
Gambar 2.3 <i>Citra Grayscale</i>	8
Gambar 2.4 Hubungan antara AI, ML dan DL	9
Gambar 2.5 Arsitektur CNN	10
Gambar 2.6 Proses <i>Filtering</i>	10
Gambar 2.7 Proses <i>Max Pooling</i>	11
Gambar 2.8 Proses <i>Fully Connected Layer</i>	11
Gambar 2.9 Aktivasi <i>ReLU</i>	12
Gambar 2.10 Aktivasi <i>Sigmoid</i>	13
Gambar 2.11 Model <i>Overfit</i>	14
Gambar 2.12 Logo <i>Numpy</i>	15
Gambar 2.13 Logo <i>Keras</i>	15
Gambar 2.14 Logo <i>Tensorflow</i>	16
Gambar 2.15 Logo <i>Matplotlib</i>	16
Gambar 3.1 Tampilan <i>Anaconda Navigator</i>	17
Gambar 3.2 Tampilan file folder <i>Jupyter Notebook</i>	17
Gambar 3.3 Tampilan <i>Script Jupyter Notebook</i>	18
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	19
Gambar 3.5 Tanda Tangan Asli 1	20
Gambar 3.6 Tanda Tangan Asli 2	21
Gambar 3.7 Tanda Tangan Palsu 1	21
Gambar 3.8 Tanda Tangan Palsu 2	21
Gambar 3.9 Folder Hasil Pembagian <i>Dataset</i>	22
Gambar 4.1 <i>Loss</i> pada <i>Training</i> dan <i>Validation Epoch 10</i>	31
Gambar 4.2 <i>Accuracy</i> pada <i>Training</i> dan <i>Validation Epoch 10</i>	32
Gambar 4.3 <i>Loss</i> pada <i>Training</i> dan <i>Validation Epoch 20</i>	34
Gambar 4.4 <i>Accuracy</i> pada <i>Training</i> dan <i>Validation Epoch 20</i>	34
Gambar 4.5 <i>Loss</i> pada <i>Training</i> dan <i>Validation Epoch 30</i>	37
Gambar 4.6 <i>Accuracy</i> pada <i>Training</i> dan <i>Validation Epoch 30</i>	37

Gambar 4.7 Hasil prediksi benar <i>epoch</i> 10	40
Gambar 4.8 Hasil prediksi salah <i>epoch</i> 10	40
Gambar 4.9 Hasil prediksi benar <i>epoch</i> 20	42
Gambar 4.10 Hasil prediksi salah <i>epoch</i> 20	42
Gambar 4.11 Hasil prediksi benar <i>epoch</i> 30	43
Gambar 4.12 Hasil prediksi salah <i>epoch</i> 30	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jumlah Citra	22
Tabel 4.1 Hasil Parameter Model.....	28
Tabel 4.2 Hasil <i>Accuracy</i> , <i>Loss</i> dan <i>Validation Epoch</i> 10.....	31
Tabel 4.3 Hasil <i>Accuracy</i> , <i>Loss</i> dan <i>Validation Epoch</i> 15.....	33
Tabel 4.4 Hasil <i>Accuracy</i> , <i>Loss</i> dan <i>Validation Epoch</i> 30.....	36
Tabel 4.5 Hasil perbandingan <i>epoch</i>	39
Tabel 4.6 <i>Confusion Matrix Epoch</i> 10	45
Tabel 4.7 <i>Confusion Matrix Epoch</i> 20	46
Tabel 4.8 <i>Confusion Matrix Epoch</i> 30	46