



**DETEKSI PEMALSUAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Sata-1 Pada
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

**Lulus Lestari
2020.11.0012P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023**



**DETEKSI PEMALSUAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Sata-1 Pada
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

**Lulus Lestari
2020.11.0012P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Deteksi Pemalsuan Tanda Tangan Menggunakan Algoritma
Convolutional Neural Network (CNN)

Oleh

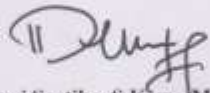
Lulus Lestari

NPM : 2020.11.0012P

Palembang , 24 Juli 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom
NIK : 2013.01.0015



M Hayiz Irfani, S.Si., M.T.I
NIK: 2021.03.0291

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer




Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D
NIK: 2022.01.0315

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

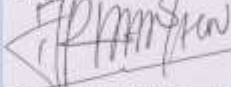
Pada hari Jumat tanggal 7 Juli 2023 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Lulus Lestari
NPM : 2020.1100.12P
Judul : Deteksi Pemalsuan Tanda Tangan Menggunakan Algoritma
Convolutional Neural Network (CNN)

Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo
Global Mandiri Palembang

Palembang, 7 Juli 2023

Penguji 1,



Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D
NIK: 2022.01.0315

Penguji 2,



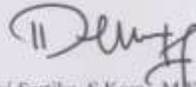
Dr. Gasim, S.Kom., M.Si
NIK: 2023.01.0340

Penguji 3,



M. Hayiz Jhalid, S.Si., M.T.I
NIK: 2021.03.0291

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika



Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom
NIK: 2013.01.0015

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)
FASILKOM UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

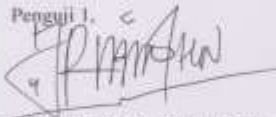
Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Lulus Lestari
NPM : 2020.1100.12P
Judul : Deteksi Pemalsuan Tanda Tangan Menggunakan Algoritma
Convolutional Neural Network (CNN)


Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 24 Juli 2023


Penguji 1,


Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng. Ph.D
NIK: 2022.01.0315


Penguji 2,


Dr. Gasim, S.Kom., M.Si
NIK: 2023.01.0340

Penguji 3,


M. Hayz Ibrahim, S.Kom., M.T.I
NIK: 2024.03.0291

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika


Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom
NIK: 2013.01.0015

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Belajarlah menjadi bisa, belajarlah menjadi cepat, dan belajarlah menjadi rapi.”

~ Riduan ~

Persembahan :

- ❖ Suami, anak, mama, papa, mami dan kedua saudara saya, karena perjuangan saya sampai saat ini berkat dukungan dan doa dari mereka.
- ❖ Dosen pembimbing saya Ibu Dewi Sartika, S.Kom., M.Kom dan Bapak M. Haviz Irfani., S.Si., M.T.I yang selalu meluangkan waktunya dalam membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Universitas Indo Global Mandiri Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2020.
- ❖ Para kakak tingkat Teknik Informatika yang sudah memberikan ilmu dan bantuan kepada saya.

DETEKSI PEMALSUAN TANDA TANGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)

ABSTRAK

Tanda tangan merupakan identitas seseorang. Hal ini membuat keberadaan tanda tangan menjadi penting, biasanya tanda tangan diambil dari nama orang atau gaya lainnya. Dalam membuat tanda tangan tidak boleh diubah-ubah, sebab akan sangat mempengaruhi adanya ketidakaslian identitas, karena dianggap dapat memalsukan sebuah dokumen yang penting maupun dalam melakukan transaksi. Verifikasi tanda tangan kebanyakan dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan membandingkan menggunakan indera penglihatan yang masih memungkinkan adanya kecurangan untuk mencegah masalah pemalsuan tanda tangan. Dibutuhkan sebuah perangkat lunak yang mampu melakukan pengenalan tanda tangan asli untuk memperkecil terjadinya kecurangan. Penelitian ini dibangun sebuah perangkat lunak pengenalan tanda tangan yang dilakukan secara *offline*. Data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 144 citra tanda tangan dosen fakultas ilmu komputer Universitas Indo Global Mandiri. Perangkat lunak ini menerapkan sistem *Deep Learning* dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Model CNN dibangun dengan bahasa pemrograman *Python* yang terdiri dari *convolution layer*, *pooling layer* dan *fully connected layer*. Penelitian dimulai dengan tahapan preprocessing, kemudian pembangunan model CNN, dan pengujian perangkat lunak. Input pada aplikasi ini adalah citra tanda tangan yang diambil dengan menggunakan *scanner* dan outputnya berupa nama pemilik tanda tangan dan akurasi kecocokan antara tanda tangan asli dan palsu. Dari penelitian yang telah dilakukan, mendapat hasil nilai akurasi 89.65% dan *loss* 0.6018.

Kata Kunci : CNN, *Deep Learning*, Tanda Tangan.

SIGNATURE FORGERY DETECTION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) ALGORITHM

ABSTRACT

A signature is a person's identity. This makes the existence of a signature important, usually the signature is taken from the name of a person or other style. In making signatures should not be changed, because it will greatly affect the inauthenticity of identity, because it is considered to be able to forge an important document and in making transactions. Signature verification is mostly done manually, namely by comparing using the sense of sight which still allows fraud to prevent signature forgery problems. It takes a software that is able to perform original signature recognition to minimize the occurrence of fraud. This research built a signature recognition software that was done *offline*. The data used in this study were 144 signature images of lecturers at the faculty of computer science, Universitas Indo Global Mandiri. The software implements a *Deep Learning* system by using the *Convolutional Neural Network* (CNN) algorithm. The CNN model is built with the *Python* programming language consisting of a *convolution layer*, *pooling layer* and *fully connected layer*. The research began with the preprocessing stage, then the construction of the CNN model, and software testing. The input in this application is a signature image taken using a *scanner* and the output is in the form of the name of the signature owner and the accuracy of the match between the real and fake signatures. From the research that has been done, it got an accuracy value of 89.65% and a *loss* of 0.6018.

Keywords: CNN, Deep Learning, and Signature.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis persembahkan kehadiran Allah SWT berkat Rahmat dan Hidayah-Nyalah akhirnya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik tepat pada waktunya. Skripsi yang penulis buat dengan judul “Deteksi Pemalsuan Tanda Tangan Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)” disusun guna memenuhi syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi (Prodi) Teknik Informatika (TI), Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Palembang. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada :

1. Dr. Marzuki Alie, SE., MM selaku Rektor UIGM.
2. Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer UIGM.
3. Dr. Shinta Puspasari, S.Si., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
4. Dewi Sartika, M.Kom sebagai Ketua Prodi TI UIGM.
5. Dewi Sartika, M.Kom sebagai Dosen Pembimbing I.
6. M. Haviz Irfani, S.Si., M.TI sebagai Dosen Pembimbing II.
7. Suami, Anak, Mama, Papa, Mami dan Kedua Saudara yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
8. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Karyawan/Karyawati UIGM.

Penulis berharap agar penelitian ini memberikan hal yang bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Palembang, 24 Juli 2023

Penulis,

Lulus Lestari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	iv
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tanda Tangan	5
2.2 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)	5
2.2.1 Sejarah Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)	5
2.2.2 Pengertian <i>Artificial Intelligence</i> menurut para ahli.....	6
2.2.3 Pengenalan Pola.....	6
2.3 <i>Machine Learning</i>	7

2.3.1 Proses-proses di dalam <i>Machine Learning</i>	8
2.4 <i>Deep Learning</i>	9
2.5 <i>Backpropagation</i>	10
2.6 Jaringan Syaraf Tiruan.....	12
2.6.1 Teori dan Formalisasi Jaringan Syaraf Tiruan	12
2.7 CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>).....	15
2.7.1 <i>Convolutional Layer</i>	16
2.7.2 <i>Pooling Layer</i>	18
2.7.3 Aktivasi ReLu (<i>Rectified Linear Unit</i>)	19
2.7.4 <i>Fully Connected Layer</i>	19
2.7.5 Aktivasi <i>Softmax</i>	21
2.8 Analisis <i>Preprocessing</i>	21
2.8.1 <i>Grayscale</i>	22
2.8.2 <i>Thresholding</i>	22
2.8.3 Segmentasi.....	22
2.8.4 <i>Resize</i>	23
2.9 <i>Python</i>	23
2.10 Metode Pengujian	24
2.10.1 <i>K-fold Cross Validation</i>	24
2.10.2 <i>Confusion Matrix</i>	24
2.10.3 Akurasi.....	25
2.11 <i>Flowchart</i>	25
2.12 Kodefikasi.....	27
2.12.1 <i>Tensorflow</i>	27
2.12.2 Keras	27
2.13 Penelitian Terdahulu.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Tahapan Metodologi.....	31
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	32
3.1.2 Studi Literatur	32
3.1.3 Pengumpulan Data.....	32

3.1.4 <i>Preprocessing</i>	35
3.1.5 Proses Pengujian.....	39
3.1.5.1 Implementasi <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	39
3.1.5.2 <i>Learning</i>	41
3.1.5.3 Proses Perhitungan Akurasi.....	41
3.1.6 Contoh citra latih pada tanda tangan	41
3.1.7 Contoh citra uji pada tanda tangan	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Perangkat Pengembangan.....	57
4.2 Implementasi.....	58
4.2.1 Implementasi <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	58
4.2.2 Arsitektur CNN.....	62
4.2.3 Implementasi <i>Code Program</i>	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	