

**IDENTIFIKASI TANDA TANGAN DENGAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

YOLLA FARADHILLA

NPM. 1534010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2019

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Judul : IDENTIFIKASI TANDA TANGAN DENGAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Oleh : YOLLA FARADHILLA

NPM : 1534010001

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Jumat, Tanggal 8 Maret 2019**

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.



Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc
NPT. 3 8006 04 0198 1

2.



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8202 06 0208 1

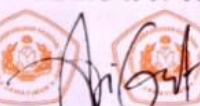
Dosen Penguji

1.



Dr. Basuki Rahmat, S.Si, M.T
NPT. 3 6907 06 0209 1

2.



Chrystia All Putra, S.Kom, M.T
NPT. 3 8610 10 0296 1

3.



Eka Prakarsa Mandvartha, S.T, M.Kom
NIP. 19880525201 8031001

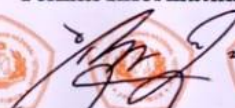
Menyetujui

**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**



Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

**Koordinator Program Studi
Teknik Informatika**



Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8009 05 0205 1

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : YOLLA FARADHILLA
NPM : 1534010001

Menyatakan bahwa Judul Skripsi / Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

“IDENTIFIKASI TANDA TANGAN DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK”

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi / Tugas Akhir / Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 8 Maret 2019

Hormat Saya,


YOLLA FARADHILLA
NPM. 1534010001

IDENTIFIKASI TANDA TANGAN DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Nama Mahasiswa : Yolla Faradhilla
NPM : 1534010001
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : Intan Yuniar Purbasari S.kom., M.Sc
Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom

Abstrak

Setiap manusia pasti memiliki tanda tangan yang berbeda – beda. Tanda tangan biasanya digunakan untuk mengidentifikasi seseorang. Tanda tangan manusia sebenarnya dapat dengan mudah diidentifikasi. Karena tanda tangan bersifat identik. Identik artinya memiliki pola yang sama dan sebangun. Umumnya, cara untuk mengidentifikasi tanda tangan adalah dengan cara manual. Cara mengecek tanda tangan secara manual adalah dengan melihat tanda tangan yang baru dengan yang sudah ada sebelumnya. Jika banyak tanda tangan yang harus diidentifikasi, cara manual ini sangat tidak efektif karena memakan waktu yang lama. Untuk itu, pada penelitian ini, penulis mengusulkan untuk membuat sistem untuk mengidentifikasi tanda tangan dengan menggunakan metode convolutional neural networks.

Metode convolutional neural network (CNN) merupakan salah satu metode deep learning. CNN merupakan salah satu metode deep learning yang memiliki kemampuan untuk mengolah informasi citra dengan hasil yang paling paling signifikan. Pada metode CNN terdapat proses ekstraksi fitur dan klasifikasi fitur, untuk ekstraksi fitur ada pada *convolution layer* dan *subsampling layer*, sedangkan klasifikasi fitur ada pada *fully connected layer*. Dalam melakukan proses training dan testing, penelitian ini menggunakan K- Fold Cross Validation. Hasil rata – rata dari cross validation adalah 97.3 % untuk training dan 92 % untuk testing.

Kata kunci: *tanda tangan, convolutional neuran network, deep learning*

Abstract

Every human being must have a different signature. Signatures are usually used to identify someone. Human signatures can actually be easily identified. Because the signatures are identical. Identical means to have the same and congruent pattern. Generally, the way to identify signatures is by manual. The way to check signatures manually is to see a new signature with an existing one. If many signatures have to be identified, this manual method is very ineffective because it takes a long time. For this reason, in this study, the authors propose to create a system to identify signatures using the convolutional neural networks method.

The convolutional neural network (CNN) method is one of the deep learning methods. CNN is one of the deep learning methods that has the ability to process image information with the most significant results. In the CNN method there is a feature extraction process and feature classification, for feature extraction in the convolution layer and subsampling layer, while feature classification is in the fully connected layer. In conducting training and testing, this study uses K-Fold Cross Validation. The average results of cross validation are 97.3% for training and 92% for testing.

Keywords: *signatures, convolutional network settings, deep learning*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan iman, kekuatan, serta semangat kepada penulis. Karena dengan izin dan ridho-Nya lah penulis mampu untuk berfikir dan menyelesaikan skripsi dengan judul **“Identifikasi Tanda Tangan dengan Metode Convolutional Neural Network”**.

Banyak dukungan dan bantuan yang didapatkan selama melakukan penelitian hingga akhirnya mampu menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini. Dengan rasa hormat, ucapan terima kasih penulis haturkan kepada seluruh pihak terkait yang turut membantu dan terlibat dalam penyusunan laporan ini dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari semua pihak dalam penyempurnaan laporan ini.

Surabaya, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PSEUDOCODE PROGRAM	xvi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tanda Tangan	Error! Bookmark not defined.

2.3	Citra Digital.....	Error! Bookmark not defined.
2.4	Machine Learning.....	Error! Bookmark not defined.
2.5	Deep Learning	Error! Bookmark not defined.
2.6	Convolutional Neural Network	Error! Bookmark not defined.
2.7	Softmax	Error! Bookmark not defined.
2.8	Dropout	Error! Bookmark not defined.
2.9	K-Fold Cross Validation	Error! Bookmark not defined.
2.10	Cross Entropy Loss	Error! Bookmark not defined.
2.11	Gradient Descent.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Jenis dan Sumber Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Praproses	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	CNN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Implementasi Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Implementasi proses	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Praproses	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	CNN.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.

5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
	DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
	BIODATA PENULIS	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Arsitektur CNN	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Convolution Layer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Filter dan Citra.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Proses Konvolusi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Subsampling Layer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Implementasi Subsampling Layer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Implementasi RELU	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Implementasi Fully Connected Layer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Proses Dropout	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 K-Fold Crossing Validation	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Contoh Data Tanda Tangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Flowchart Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Flowchart Praproses.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Proses Tahapan CNN.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Layer / Parameter CNN	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Proses Training dan Testing	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Proses Forward Convolution Layer ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Proses Forward Maxpool Layer	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.9 Proses Forward Fully Connected Layer..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.10 Proses Forward Fungsi Aktivasi RELU **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.11 Proses Forward Flatten..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12 Proses Backward Convolution Layer **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.13 Proses Backward Maxpooling Layer**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.14 Proses Backward Fully Connected Layer **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.15 Proses Backward RELU..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.16 Proses Backward Flatten..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Akurasi Cross Validation 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Loss Cross Validation 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Akurasi Cross Validation 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Loss Cross Validation 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Akurasi Cross Validation 3 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Loss Cross Validation 3 **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Table 4.1 Tabel Hasil..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PSEUDOCODE PROGRAM

Pseudocode Program 4.1 Crop Citra..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.2 Ubah Ukuran Citra **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.3 Ubah Citra Menjadi Grayscale **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.4 Ubah Nilai Pixel Citra .. **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.5 Beri Label Pada Citra.... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.6 Simpan Citra..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.7 Inisialisasi Layer / Parameter **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.8 Menyimpan Layer / Parameter **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.9 Fungsi Addlayer **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.10 Input Data..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.11 Inisialisasi K – Fold Cross Validation **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.12 Proses Training dan Testing **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.13 Forward Convolution Layer **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.14 Forward Maxpooling Layer **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.15 Forward Fully Connected Layer **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.16 Forward RELU **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.17 Forward Flatten **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.18 Softmax – Cross Entropy **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.19 Softmax Activation..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.20 Backward Convolution Layer (Gradien Filter) ... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.21 Backward Convolution Layer (Gradien Input) ... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.22 Backward Convolution Layer (Gradien Bias)..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.23 Backward Pooling Layer..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.24 Backward Fully Connected Layer**Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.25 Backward RELU **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.26 Backward Flatten..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.27 Update Bobot dan Bias**Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.28 Testing Data Train..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.29 Fungsi Predict..... **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.30 Fungsi Accuracy **Error! Bookmark not defined.**

Pseudocode Program 4.31 Tetsing Data Test..... **Error! Bookmark not defined.**