

**SKRIPSI**

**DEEP LEARNING UNTUK DETEKSI TANDA NOMOR  
KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN ALGORITMA  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN PYTHON  
DAN TENSORFLOW**

*DEEP LEARNING FOR DETECTION MOTOR VEHICLE  
NUMBER SIGNS USING CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK ALGORITHM WITH PYTHON AND TENSORFLOW*



**IMAM TAUFIQ**

**135610103**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AKAKOM  
YOGYAKARTA**

**2018**

# **SKRIPSI**

## **DEEP LEARNING UNTUK DETEKSI TANDA NOMOR KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN PYTHON DAN TENSORFLOW**

### ***DEEP LEARNING FOR DETECTION MOTOR VEHICLE NUMBER SIGNS USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM WITH PYTHON AND TENSORFLOW***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang strata satu

(S1) Program Studi Sistem Informasi

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer

AKAKOM

Yogyakarta

Disusun Oleh

IMAM TAUFIQ

135610103

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**AKAKOM**

**YOGYAKARTA**

**2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### DEEP LEARNING UNTUK DETEKSI TANDA NOMOR KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN PYTHON DAN TENSORFLOW

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

IMAM TAUFIQ

135610103

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada tanggal

30 Januari 2018

Susunan Tim Penguji


Pembimbing/Penguji

Ketua Penguji

  
DR. Bambang Rurnomosidi Dwi  
P, S.E., Akt., S.Kom, M.Msi  
NIP/NPP. 981109

  
Pulut Survati, S.Kom., M.Cs  
NIP/NPP. 19780315 200501 2 002

Anggota

  
Deborah Kurniawati, S.Kom., M.Cs  
NIP/NPP. 051149

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh  
gelar Sarjana Komputer

Tanggal 8 Februari 2018

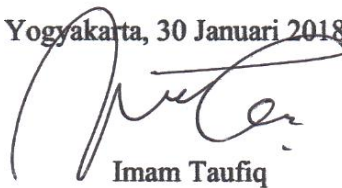
Ketua Program Studi Sistem Informasi

  
Deborah Kurniawati, S.Kom., M.Cs  
NIP/NPP. 051149

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Januari 2018



Imam Taufiq

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan berkah dan rahmat-Nya kepada saya sehingga saya selalu dalam lindungan-Nya untuk menyelesaikan skripsi ini dan shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan baginda Rasulallah nabi Muhammad SAW atas tuntunannyalah yang membawa kita dari zaman kegelapan hingga zaman yang terang benderang saat ini.

Skripsi ini saya dedikasikan untuk almarhum bapak saya Busro bin Pardi dan juga untuk ibu ku Kurotul'aeni. Terimakasih saya ucapkan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bpk DR. Bambang Purnomosidi Dwi P, S.E., Akt., S.Kom, M.Msi selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan nasihatnya selama saya mengerjakan skripsi ini dan guru terbaik saya dalam belajar dan menyemangati diri untuk terus berkarya
2. Ibu Deborah Kurniawati, S.Kom., M.Cs selaku ketua program studi Sistem Informasi yang selalu mendorong dan mendesak saya untuk menyelesaikan skripsi dan membuat karya ilmiah yang dapat membanggakan
3. Ibu Pulut Suryati, S.Kom., M.Cs selaku sekretaris program studi Sistem Informasi yang selalu memberikan semangat agar dapat segera menyelesaikan studi ini
4. Digmi Family: Ramita, Rosmini, Amanu, dan Uton yang dahulu pernah berjuang bersama untuk kuliah di Jogja
5. Rizky D. Novyantika yang telah mengenalkan ku ke dunia Data Science dan membuat ku terus semangat untuk menjadi manusia yang bermanfaat
6. Keluarga besar HMJ SI yang telah menjaga dan membuat banyak kenangan indah selama aku berjuang menjalani hidup di Jogja untuk menimba ilmu

## **HALAMAN MOTTO**

Aku adalah Imam.

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiii
ABSTRAK.....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang Masalah.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Ruang Lingkup .....	3
1.4    Tujuan Penelitian.....	3
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
1.6    Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	5
2.1.    Tinjauan Pustaka .....	5

2.2.	Dasar Teori .....	9
2.2.1.	Kendaraan Bermotor .....	9
2.2.2.	Tanda Nomor Kendaraan Bermotor .....	10
2.2.3.	Citra .....	10
2.2.4.	Citra Digital .....	11
2.2.5.	Model Warna RGB .....	12
2.2.6.	Pengolahan Citra ( <i>Image Processing</i> ) .....	13
2.2.7.	Binerisasi .....	13
2.2.8.	Segmentasi .....	14
2.2.9.	Pengenalan Pola ( <i>Pattern Recognition</i> ) .....	15
2.2.10.	<i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) .....	16
2.2.11.	ReLU ( <i>Rectified Liner Unit</i> ) .....	18
2.2.12.	Python .....	19
2.2.13.	TensorFlow .....	20
BAB III	METODE PENELITIAN .....	21
3.1.	Bahan/Data .....	21
3.2.	Analisis Kebutuhan .....	21
3.2.1.	Kebutuhan <i>Input</i> .....	21
3.2.2.	Kebutuhan <i>Output</i> .....	21
3.2.3.	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	21
3.2.4.	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	22
3.3.	Prosedur dan Pengumpulan Data .....	22
3.3.1.	Metode Pengumpulan Data .....	22
3.3.2.	Metode Penelitian .....	22
3.3.3.	Diagram Alur Penelitian .....	23



3.4.	Perancangan Sistem.....	25
3.4.1.	FlowChart Alur <i>Convolutional Neural Network</i> .....	29
3.4.2.	Rancangan <i>Output</i> .....	30
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN SISTEM .....		32
4.1.	Implementasi .....	32
4.1.1.	Pelabelan Gambar .....	32
4.1.2.	Konversi Datasets Meta XML ke CSV .....	32
4.1.3.	Konversi Datasets CSV ke <i>TFRecord</i> .....	33
4.1.4.	<i>Label Map</i> .....	34
4.1.5.	Konfigurasi <i>Object Detection Training Pipeline</i> .....	34
4.1.6.	<i>Training Neural Network</i> .....	36
4.1.7.	<i>Export Graph Model</i> .....	36
4.1.8.	Deteksi Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB).....	37
4.2.	Pembahasan Sistem .....	38
4.2.1.	<i>Training Steps</i> .....	38
4.2.2.	<i>Total Loss</i> .....	39
4.2.3.	<i>Tensor Graph</i> .....	40
4.2.4.	Model .....	43
4.2.5.	Hasil Deteksi .....	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA .....		46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Model Warna RGB .....	13
<b>Gambar 2.2</b> Arsitektur MLP Sederhana .....	17
<b>Gambar 2.3</b> Ilustrasi Proses Konvolusi .....	18
<b>Gambar 2.4</b> Proses Konvolusi pada CNN .....	18
<b>Gambar 2.5</b> Grafik Fungsi Aktivasi ReLu .....	19
<b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian .....	23
<b>Gambar 3.2</b> <i>Sliding Window</i> .....	25
<b>Gambar 3.3</b> Proses Max Pooling .....	27
<b>Gambar 3.4</b> Alur <i>Convolutional Neural Network</i> .....	29
<b>Gambar 3.5</b> Rancangan Output .....	30
<b>Gambar 4.1</b> Proses Pelabelan Dataset .....	32
<b>Gambar 4.2</b> Kode Program Konversi XML ke CSV .....	33
<b>Gambar 4.3</b> Kode Program Konversi CSV ke TFRecord .....	34
<b>Gambar 4.4</b> Kode Konfigurasi Label Map .....	34
<b>Gambar 4.5</b> Kode Konfigurasi Pipeline .....	35
<b>Gambar 4.6</b> Kode Program Proses Training .....	36
<b>Gambar 4.7</b> Kode Program Export Graph Model .....	37
<b>Gambar 4.8</b> Kode Program Uji Coba Model .....	38
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Global Training Step .....	38
<b>Gambar 4.10</b> Log Training Step Process .....	39
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Total Loss .....	39
<b>Gambar 4.12</b> Graph Legend .....	40
<b>Gambar 4.13</b> Batch Graph .....	40
<b>Gambar 4.14</b> Train Step Graph .....	41
<b>Gambar 4.15</b> Total Loss Graph .....	42
<b>Gambar 4.16</b> Global Step Graph .....	42
<b>Gambar 4.17</b> Model Hasil Training .....	43
<b>Gambar 4.18</b> Hasil Deteksi Tanda Nomor Kendaraan .....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tinjauan Pustaka .....	7
<b>Tabel 2.2</b> Posisi Neighbours of a Pixel .....	11
<b>Tabel 3.1</b> Matriks Nilai Input .....	25
<b>Tabel 3.2</b> Kernel Vertical Edges .....	26
<b>Tabel 3.3</b> Kernel Horizontal Edges .....	26

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulisa sehingga penulis berhasil menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Deep Learning Untuk Deteksi Tanda Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Dengan Python Dan Tensorflow”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan komputer di jurusan sistem informasi STMIK AKAKOM Yogyakarta.

Dalam penyusunan naskah skripsi ini mungkin tidak akan terlaksana tanpa dukungan, bimbingan dan petunjuk dari semua pihak yang telah membantu sehingga naskah skripsi dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ibu Deborah Kurniawati, S.Kom., M.Cs., selaku Kaprodi Sistem Informasi.
2. Bapak DR. Bambang Purnomosidi Dwi P, S.E., Akt., S.Kom, M.Msi, yang telah banyak memberikan pengarahan saran yang sangat besar manfaatnya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen di Jurusan Sistem informasi STMIK AKAKOM Yogyakarta yang selama ini telah memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menjadi lebih baik.

Yogyakarta, 11 Januari 2018

Penulis

## ABSTRAK

Pencatatan plat nomor kendaraan di Indonesia pada umumnya masih menggunakan cara konvensional, yaitu dengan mencatat plat nomor kendaraan satu persatu secara manual oleh penjaga parkir atau petugas keamanan yang berjaga di tempat tersebut. Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menyebabkan banyak bermunculan inovasi yang semakin memudahkan manusia untuk melakukan kegiatan sehari-harinya. Salah satu yang mengalami perkembangan pesat adalah Pengolahan Citra. Salah satu pengolahan citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Deteksi objek *Convolutional* masih berkembang sebagai teknologi, walaupun metode deteksi objeknya lebih hebat. Dengan berkembangnya deteksi objek peneliti ingin mengetahui bagaimana hasil pendeteksian objek kendaraan bermotor dan mengetahui model hasil pelatihan pada data gambar untuk identifikasi objek kendaraan bermotor menggunakan algoritma *convolutional neural network*. Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan algoritma *Convolutional Neural Network* didapatkan nilai keakuratan hingga mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi untuk melakukan identifikasi objek pada Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB).

**Kata Kunci :** *Deep Learning, Convolutional Neural Network, Deteksi Objek, Tanda Nomor Kendaraan Bermotor, Tensorflow*

## **ABSTRACT**

*Vehicle license plate registration in Indonesia in general still using conventional way, that is by manually record number plate of vehicle one by one by parking guard or security guard who guard at the place. Along with the rapid development of science and technology today led to many emerging innovations that make it easier for humans to perform daily activities. One that is experiencing rapid development is Image Processing. One of the image processing is the Convolutional Neural Network (CNN). Convolutional object detection is still evolving as a technology, although its object detection methods are more powerful. With the development of object detection, the researcher wanted to know how the result of motor vehicle detection and to know the model of training result on the image data for motor vehicle identification using convolutional neural network algorithm. The result of analysis shows that with convolutional neural network algorithm, the accuracy value is reached until it reaches a very high accuracy level to identify object in Motor Vehicle Number Sign.*

**Keyword :** *Deep Learning, Convolutional Neural Network, Object Identification, Motor Vehicle Number Sign, Tensorflow*