

PENERAPAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK PENGENALAN POLA HURUF ARAB MELAYU

TUGAS AKHIR

DISUSUN OLEH :

YULIA FAUZI

NIM: 1537070



**UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PRODI TEKNIK INFORMATIKA**

2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PENERAPAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK PENGENALAN POLA HURUF ARAB MELAYU

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Budi Yanto, S.T., M.Kom
NIDN. 1029058301

B. HerawanHayadi, M.Kom
NIDN. 0201018503

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Jufri, S.Pd., M.Mat
NIDN. 1023108803

PERSETUJUAN PENGUJI

**Tugas Akhir Ini Telah Diuji Oleh
Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Pada Tanggal 5 April 2019**

Tim penguji :

1. Budi Yanto, S.T., M.Kom Ketua ()
NIDN. 1029058301
2. B. Herawan Hayadi, S.Kom., M.Kom Sekretaris ()
NIDN. 0201018503
3. Jufri, S.Pd., M.Mat Anggota ()
NIDN. 1023108803
4. Basorudin, S.Pd., M.Kom Anggota ()
NIDN.1020088702
5. Erni Rouza, S.T., M.Kom Anggota ()
NIDN. 1009058707

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian

Kiki Yasdomi, S.Kom.,M.Kom
NIDN. 1021018703

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini yang berjudul “Penerapan Metode *Convolution Neural Network* (CNN) Dalam Pengenalan Pola Huruf Arab Melayu”, benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun untuk mengikuti Tugas Akhir. Dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam naskah dengan menyebutkan referensi yang dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Tugas Akhir ini, serta lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pasir Pengaraian, 5 Juni 2019

Yulia Fauzi
NIM. 1537070

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah kita ucapkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan anugerah kepada kita berupa kesehatan dan kesempatan sehingga menyusun Tugas Akhir ini dengan baik. Adapun tujuan disusunnya Tugas Akhir ini adalah untuk mengikuti seminar ujian pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian

Sepenuhnya menyadari bahwa Tugas Akhir ini ini tidak akan pernah selesai tanpa bantuan dari dari banyak pihak. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

1. ALLAH SWT karena hidayah dan rahmatnya atas anugerah kehidupan begitu indah dan bermakna.
2. Rasullulah, Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan sampai zaman berilmu pengetahuan saat ini.
3. Kedua orang tua yang sangat saya cintai yang selalu memberikan doa, motivasi, bimbingan tiada hentinya, serta telah banyak berkorban demi keberhasilan anaknya dan merupakan motivasi saya untuk memberikan yang terbaik.
4. Dr. Adolf Bastian., M.Pd, Rektor Universitas Pasir Pengaraian yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu di Universitas Pasir Pengaraian.

5. Kiki Yasdomi., S.Kom., M.Kom Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
6. Jufri., S.Pd., M.Mat Ketua Program Studi Teknik informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
7. Budi Yanto., S.T., M.Kom selaku Pembimbing 1 dan Bambang Herawan Hayadi., S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing 2 yang telah mengarahkan dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Alhamdulillah, terima kasih atas partisipasinya dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Begitu banyak kekeliruan dalam menyusun Tugas Akhir ini, dengan bantuan dari orang tua, dosen, serta rekan-rekan perjuangan akhirnya Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, Tugas Akhir ini diharapkan memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dibidang Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.

Pasir Pengaraian, 5 Juni 2019

Yulia Fauzi
NIM. 1537070

ABSTRAK

Arab Melayu merupakan salah satu huruf tradisional provinsi Riau. Pada penelitian ini, dibangun sistem atau aplikasi untuk mengenali huruf dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang bertujuan untuk mengenali pola huruf Arab Melayu. Pada proses perhitungan menggunakan matrik 5×5 dengan angka perhitungan karnelnya 3×3 dengan menggunakan *stride* 1 kemudian telah diketahui nilai maksimum dari *max pooling*. Untuk proses berikutnya yaitu proses *fully connected* yaitu hasil terbesar angka mewakili angka perhitungan yang dijabarkan, dan kemudian angka *fully connected* dijumlahkan angka yang berdimensi karnel 2×2 tersebut menjadi *vector*. Setelah hasil dari *fully connected*, untuk menghitung nilai akurasi pada pola huruf yaitu dengan menggunakan rumus berikut $Overall Accuracy = \frac{tp}{al}$ dan dibagi *total number of testing entries* dan dikali 100. Sehingga menghasilkan akurasi pada pengenalan huruf Arab Melayu sehingga menghasilkan akurasinya 4,12 %

Kata Kunci: Arab melayu, cnn, pengenalan pola

ABSTRACT

Arab Malayu is one of the traditional letters of the Riau province. In this study, a system or application was built to recognize letters using the Convolutional Neural Network (CNN) method which aims to recognize Arabic Malay letter patterns. In the calculation process using a 5x5 matrix with a 3x3 kernel calculation number using stride 1 then the maximum value of max pooling is known. For the next process, that is, the fully connected process, which is the biggest result of the numbers, representing the numbers calculated, and then the fully connected numbers are summed up, the dimension of the 2x2 kernel becomes a vector. After the results of the fully connected, to calculate the accuracy of the letter pattern, using the following formula Overall Accuracy = $\frac{tp}{n}$ and divided the total number of testing entries and multiplied by 100. This results in accuracy in the introduction of Malay Arabic letters resulting in 4.12%

Kata Kunci: *Arabic Malay, CNN, pattern recognition*

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
PERSETUJUAN PENGUJI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. TujuanPenelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. MetodologiPenelitian.....	5
1.7.Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Arab Melayu	7
2.1.1. Huruf Arab Dan Bacaannya	9
2.1.2. Tambahan Yang Digunakan Pada Huruf Arab	10

2.1.3. Anagka Arab Yang Digunakan	10
2.1.4. Cara Penulisan Dan Pengucapan.....	10
2.1.5. Contoh Penulisan Arab Melayu	10
2.2. <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	11
2.2.1. Pengertian <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	11
2.2.2. Penjelasan Manual Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	11
2.2.2.1 <i>Convolutional Layer</i>	15
2.2.2.1 <i>Pooling Layer</i>	18
2.3. MATLAB	19
2.3.1. Pengertian MATLAB.....	19
2.3.2. Sejarah MATLAB	20
2.3.3.Kelebihan MATLAB Dari Bahasa Pemograman Lain	21
2.4. Penelitian Terdahulu	22
BABIII METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Pengamatan Pendahuluan	24
3.2. Perumusan Masalah	24
3.3. Pengumpulan Data.....	25
3.4. Analisa	25
3.4.1. Analisa Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	25
3.5. Perancangan Sistem	26
3.6. Implementasi Sistem.....	26
3.7. Pengujian	27

3.7.1. Pengujian Sistem	27
3.7.2. Pengujian Metode.....	27
3.8. Kesimpulan Dan Saran	28
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN.....	29
4.1. Analisa Sistem	29
4.1.1. Analisa Sistem Sekarang.....	29
4.1.2. Analisa Sistem Yang Dikembangkan.....	30
4.1.3. Analisa Data Masukan	31
4.1.4. Analisa Proses	31
4.1.5. Analisa Fungsi Sistem.....	31
4.1.6. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	32
4.2. Analisa Kebutuhan Sistem.....	32
4.2.1. Analisa Masukan Sistem	32
4.2.2. Analisa Keluaran Sistem	33
4.3. <i>Flowchart</i>	33
4.4. Perancangan Sistem	34
4.4.1. Tampilan Awal.....	34
4.4.2. Tampilan Utama	35
4.5. Contoh Perhitungan Kasus	36
BAB VI MPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	40
5.1. Implementasi	40
5.1.1. Lingkungan Implementasi.....	41

5.1.2. Implementasi Penerapan CNN	41
---	----

5.2. Pengujian Sistem	43
-----------------------------	----

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan	76
-----------------------	----

6.2. Saran	76
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1. Tabel Huruf Arab Melayu Dan Bacaannya.....	9
2.1. Tabel Modifikasi Huruf Arab Melayu	9
4.1 Tabel Keterangan Tampilan awal Pengenalan Pola Huruf Arab Melayu	34
4.2. Tabel keterangan Tampilan Utama Pengenalan Pola Huruf Arab Melayu	35
5.1. Tabel <i>Source Code Train</i>	68
5.2. Tabel <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	70
5.3. Tabel Hasil Pengujian Sistem	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman	
Gambar 2.1 Contoh Penulisan Arab Melayu Dan Huruf Latin.....	11
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	12
Gambar 2.3 Contoh Diagram <i>Convolutional Layer</i>	12
Gambar 2.4 Contoh Diagram <i>MAX Pooling Layer</i>	13
Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian	23
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Proses Pengenalan Pola Huruf Arab Melayu	33
Gambar 4.2 Tampilan Awal Pengenalan Pola Huruf Arab Melayu	34
Gambar 4.3 Tampilan Utama Pengenalan Pola Huruf Arab Melayu.....	35
Gambar 4.5 Perhitungan Konvolusi.....	37
Gambar 5.1 Menu <i>Home</i>	42
Gambar 5.2 Tampilan Utama.....	42
Gambar 5.3 Tampilan Utama Aplikasi	43
Gambar 5.4 Tampilan ketika gambar sudah di <i>inputkan</i>	44
Gambar 5.5 Proses <i>Training</i>	44
Gambar 5.6 Matriks	45
Gambar 5.7 <i>Validation Performance</i>	45
Gambar 5.8 <i>Check Validation</i>	46
Gambar 5.9 Proses Ekstrak	46
Gambar 5.10 Hasil <i>output</i>	47

Gambar 5.11 Hasil akurasi.....	47
Gambar 5.12 Tampilan Utama Aplikasi	48
Gambar 5.13 Tampilan ketika gambar sudah di <i>inputkan</i>	49
Gambar 5.14 Proses <i>Training</i>	49
Gambar 5.15 Matriks	50
Gambar 5.16 <i>Validation Performance</i>	50
Gambar 5.17 <i>Check Validation</i>	51
Gambar 5.18 Proses Ekstrak	52
Gambar 5.19 Hasil <i>output</i>	52
Gambar 5.20 Hasil akurasi.....	53
Gambar 5.21 Tampilan Utama Aplikasi	53
Gambar 5.22 Tampilan ketika gambar sudah di <i>inputkan</i>	54
Gambar 5.23 Proses <i>Training</i>	54
Gambar 5.24 Matriks	55
Gambar 5.25 <i>Validation Performance</i>	55
Gambar 5.26 <i>Check Validation</i>	56
Gambar 5.27 Proses Ekstrak	57
Gambar 5.28 Hasil <i>output</i>	57
Gambar 5.29 Hasil akurasi.....	58
Gambar 5.30 Tampilan Utama Aplikasi	58
Gambar 5.31 Tampilan ketika gambar sudah di <i>inputkan</i>	59
Gambar 5.32 Proses <i>Training</i>	59

Gambar 5.33 Matriks	60
Gambar 5.34 <i>Validation Performance</i>	60
Gambar 5.35 <i>Check Validation</i>	61
Gambar 5.36 Proses Ekstrak	61
Gambar 5.37 Hasil <i>output</i>	62
Gambar 5.38 Hasil akurasi	62
Gambar 5.39 Tampilan Utama Aplikasi	63
Gambar 5.40 Tampilan ketika gambar sudah di <i>inputkan</i>	63
Gambar 5.41 Proses <i>Training</i>	64
Gambar 5.42 Matriks	64
Gambar 5.43 <i>Validation Performance</i>	65
Gambar 5.44 <i>Check Validation</i>	65
Gambar 5.45 Proses Ekstrak	66
Gambar 5.46 Hasil <i>output</i>	66
Gambar 5.47 Hasil akurasi	67