

**PENERAPAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
UNTUK PENGENALAN POLA AKSARA BATAK**

TUGAS AKHIR

OLEH

RUHULLAH SWIKING ARAHMAN
NIM. 1537042



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
ROKAN HULU
2019**

**PENERAPAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
UNTUK PENGENALAN POLA AKSARA BATAK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

OLEH

**RUHULLAH SWIKING ARAHMAN
NIM. 1537042**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
ROKAN HULU
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

**PENERAPAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN) UNTUK PENGENALAN POLA AKSARA BATAK**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ermi Rouza, S.T., M.Kom
NIDN.1009058707

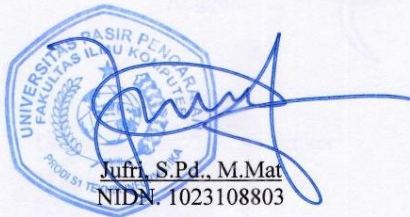
Pembimbing II



Basorudin, S.Pd., M.Kom
NIDN. 1020088702

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Informatika








Jufri, S.Pd., M.Mar
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 29 Juni 2019

Tim Penguji:

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

Mengetahui:

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian


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

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “ Penerapan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengenal pola aksara Batak” . benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan. Dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan 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 pengaraan, 5 April 2019

Yang membuat pernyataan



Ruhullah Swiking ARahman
Nim 1537042

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya akhirnya laporan skripsi ini dapat penulis selesaikan. Tak lupa pula shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi akhir zaman Muhammad SAW, karena berkat perjuangannya lah karunia iman dan islam senantiasa menjadi inspirasi bagi penulis.

Adapun maksud penulisan Laporan Skripsi ini adalah sebagai gambaran terhadap apa yang penulis kerjakan pada Skripsi. Selain itu juga laporan ini sebagai syarat untuk pelaksanaan mata kuliah Skripsi dalam menyelesaikan program studi strata satu (S-1) di Universitas Pasir Pengaraian.

Oleh karenanya, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. ALLAH SWT karena hidayah dan rahmat-Nya atas anugerah kehidupan yang begitu indah dan bermakna.
2. Rasulullah, Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan kepada zaman yang terang benderang saat ini.
3. Dr. Adolf Bastian, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian
4. Kiki Yasdomi S.kom, M.kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
5. Jufri, M.Mat selaku Ketua Prodi Teknik Informatika.
6. Erni Rouza, S.T, M.kom dan Basorudin S.Pd, M.kom selaku Dosen Pembimbing
7. Seluruh DOSEN PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN, terimakasih untuk bimbingan dan pengajarannya. Semoga ilmu yang penulis terima kelak bermanfaat untuk penulis.

8. Keluarga, khususnya ayah dan ibu yang telah memberi dukungan moril maupun materil, semangat, kasih sayang, dan pengorbanan kepada penulis yang tak terhitung dan ternilai jumlahnya..
9. Teman – teman seperjuangan di Prodi Teknik Informatika angkatan 2015, khususnya Teknik Informatika B terimakasih atas inspirasi dan semangat yang telah diberikan kepada penulis selama ini yang selalu bersama disaat susah maupun senang dan selalu terjaga kekompakannya, dan akan tetap jadi keluarga sampai kakek nenek nanti.

ABSTRACT

The introduction of Batak characters is one form of pattern recognition. The introduction of the Batak alphabet pattern is still difficult among the general public so that many people do not yet know how the Batak script is and the pronunciation of the Batak script. In recognizing the hobo pattern, a computer must be trained first, this study discusses how a computer can recognize a batak character and the pronunciation of batak characters using the Convolutional Neural Network (CNN) method. The system will be created using the MATLAB program. And based on the results of testing testing with input in the form of a scan of the batak script pattern written in the previous hand as many as 5 test objectives obtained the correct answer as much as 4 and the wrong answer as much as 1.

Keywords: convulational neural network, writing character recognitionhands, the introduction of the Batak Script.

ABSTRAK

Pengenalan pola aksara batak merupakan salah satu bentuk pengenalan pola. Pengenalan pola aksara batak masih sulit di kalangan masyarakat umum sehingga banyak masyarakat yang belum tahu bagaimana pola aksara batak serta pengucapan dari aksara batak tersebut. Di dalam mengenali pola aksara batak, sebuah komputer harus dilatih terlebih dahulu, penelitian ini membahas bagaimana sebuah komputer bisa mengenali sebuah pola aksara batak serta pengucapan dari aksara batak yang menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Sistem akan dibuat menggunakan program MATLAB. Dan berdasarkan hasil uji coba *testing* dengan *inputan* berupa hasil *scan* pola aksara batak yang di tulis tangan sebelumnya sebanyak 5 cita uji diperoleh jawaban benar sebanyak 4 dan jawaban salah sebanyak 1.

Kata kunci : *convolutional neural network*, pengenalan karakter tulisan tangan, pengenalan Aksara Batak.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. <i>Convolution Neural Network</i>	7
2.1.1 Penjelasan Manual <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	10
2.1.2. <i>Convolution Layer</i>	10
2.1.3. <i>Pooling Layer</i>	13
2.2. Metode <i>Deep Learning</i>	14
2.2.1 <i>Deep Convolution Neural Network</i> (DCNN)	15
2.3. Jaringan Syaraf Tiruan (JST).....	16
2.4. Aksara Batak.....	17
2.5. Huruf Dasar Aksara Batak	18
2.6. Matlab.....	19
2.6.1. Pengertian Matlab	19

2.6.2. Sejarah Matlab.....	20
2.6.3. Kelebihan Matlab dari Bahasa Pemograman Lain.....	20
2.7. Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1. Pengamatan Pendahuluan	23
3.2. Perumusan Masalah	24
3.3. Pengumpulan Data.....	24
3.4. Analisa	24
3.4.1. Analisa Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	24
3.4. Analisa Fungsional Sistem	25
3.5. Perancangan Sistem.....	25
3.6. Implementasi Sistem.....	26
3.7. Pengujian	26
3.8. Kesimpulan Dan Saran	27
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN	27
4.1. Analisa Sistem	27
4.1.1. Analisa Sistem Sekarang	27
4.1.2. Analisa Sistem Yang Dikembangkan.....	28
4.1.3. Analisa Data Masukan	28
4.1.4. Analisa Proses	29
4.1.5. Analisa Fungsi Sistem	29
4.1.6. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	30
4.2. Analisa Kebutuhan Sistem.....	30
4.2.1. Analisa Masukan Sistem	30
4.2.2. Analisa Keluaran Sistem	30
4.3. <i>Flowchart</i>	31
4.4. Halaman Utama	31
4.5. Tampilan Utama	32
4.6. Contoh Perhitungan Kasus	33

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	37
5.1. Implementasi	37
5.1.1. Lingkungan Implementasi.....	37
5.1.2. Implementasi Penerapan CNN.....	38
5.2. Pengujian Sistem	40
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	62
6. 2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1. Tabel Huruf Dasar Aksara Batak	19
2.1. Tabel Modifikasi Aksara Batak	9
4.1 Keterangan Tampilan awal Pengenalan Pola Aksara Batak	34
4.2. keterangan Tampilan Utama Pengenalan Pola Aksara Batak.....	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 Arsitektur <i>Convolution Neural Network</i> (CNN)	7
Gambar 2.2 Contoh Diagram <i>Convolutional Layer</i>	8
Gambar 2.3 Contoh Diagram <i>MAX Pooling Layer</i>	9
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Deep Convolutional Neural Network</i>	16
Gambar 2.5 Ina ni Surat Batak	18
Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian	22
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Proses Pengenalan Pola Aksara Batak.....	31
Gambar 4.2 Halaman Utama Pengenalan Pola Aksara Batak.....	32
Gambar 4.3 Tampilan Utama Pengenalan Pola Aksara Batak.....	32
Gambar 4.5 Proses <i>Pooling Layers</i>	35
Gambar 5.1 Menu <i>Home</i>	39
Gambar 5.2 Tampilan Utama	39
Gambar 5.3 Tampilan Utama Aplikasi	40
Gambar 5.4 Tampilan ketika gambar sudah di <i>inputkan</i>	41
Gambar 5.5 Proses <i>Training</i>	41
Gambar 5.6 Matriks	42
Gambar 5.7 <i>Validation Performance</i>	42
Gambar 5.8 <i>Check Validation</i>	43
Gambar 5.9 Proses Ekstrak	43
Gambar 5.10 Hasil <i>Output</i>	44
Gambar 5.11 Hasil <i>Ouput</i> Aksara	44
Gambar 5.12 Hasil Akurasi.....	45
Gambar 5.13 Tampilan ketika gambar sudah di <i>inputkan</i>	45
Gambar 5.14 <i>Layers Training</i>	46
Gambar 5.15 <i>Confusion Matrix</i>	46

Gambar 5.16 <i>Layers Training Performance</i>	47
Gambar 5.17 <i>Training State</i>	47
Gambar 5.18 <i>Training Noise</i>	48
Gambar 5.19 <i>Output</i>	48
Gambar 5.20 Akurasi Pengenalan Pola Aksara	49
Gambar 5.21 <i>Input Aksara</i>	49
Gambar 5.22 <i>Layers Training</i>	50
Gambar 5.23 <i>Layers Matriks</i>	50
Gambar 5.24 <i>Layers Training Performance</i>	51
Gambar 5.25 <i>Proses Train</i>	51
Gambar 5.26 <i>Output</i>	52
Gambar 5.27 <i>Output Latin</i>	52
Gambar 5.28 Akurasi Pengenalan Pola Aksara	53
Gambar 5.29 <i>Input Aksra</i>	53
Gambar 5.30 <i>Layers Training</i>	54
Gambar 5.31 <i>Layers Matriks</i>	54
Gambar 5.32 <i>Layers Training Performance</i>	55
Gambar 5.33 <i>Training State</i>	55
Gambar 5.34 Akurasi <i>Training</i>	56
Gambar 5.35 Hasil <i>Output</i>	56
Gambar 5.36 <i>Output Latin</i>	56
Gambar 5.37 <i>Input Gambar Aksara</i>	57
Gambar 5.38 <i>Layers Training</i>	57
Gambar 5.39 <i>Confusion Matriks</i>	58
Gambar 5.40 <i>Layers Training Performance</i>	58
Gambar 5.41 <i>Training State</i>	59
Gambar 5.42 Akurasi <i>Training</i>	59
Gambar 5.43 Hasil <i>Output</i>	60
Gambar 5.44 <i>Output Latin</i>	60