

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Citra Digital.....	6
2.2 Pengolahan Citra	6
2.3 Pengenalan Tulisan Tangan	7
2.4 Aksara Batak	7
2.5 <i>Preprocessing</i>	10
2.6 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	10
2.7 <i>Layer Convolution</i>	12
2.8 <i>Max Pooling</i>	13
2.9 <i>Fully-connected Layer</i>	13
2.10 <i>Confusion Matriks</i>	14
2.11 <i>Python</i>	15
2.12 <i>Tensorflow</i>	16
2.13 Keras	17
2.14 <i>Deep Learning</i>	17
2.15 <i>Flowchart</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Pengumpulan Data	20
3.2 Pembangunan Model.....	21

3.2.1	<i>Preprocessing</i>	22
3.2.2	Model <i>Convolution Neural Network</i>	23
3.3	Sistem Pengenalan Tulisan Tangan Karakter Aksara Batak Toba.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Mempersiapkan Dataset.....	26
4.2	<i>Preprocessing</i>	26
4.3	Proses <i>Convolution Neural Network</i>	28
4.4	Proses Pelatihan (<i>Training</i>).....	42
4.5	Implementasi Model.....	43
4.6	Pengujian Sistem.....	44
4.6.1	Pengujian I	44
4.6.2	Pengujian II	47
4.6.3	Pengujian III.....	50
4.6.4	Pengujian IV	53
4.6.5	Pengujian V	56
4.6.6	Pengujian VI	59
BAB V PENUTUP.....		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Silsilah Aksara	8
Gambar 2. 2 Ilustrasi Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	11
Gambar 2. 3 Proses konvolusi.....	12
Gambar 2. 4 Aktivasi ReLu	13
Gambar 2. 5 Proses <i>Max Poling</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Fully connected layer</i>	14
Gambar 2. 7 <i>Python</i>	16
Gambar 2. 8 <i>Tensorflow</i>	16
Gambar 2. 9 <i>Keras</i>	17
Gambar 2. 10 Ruang Lingkup <i>Deep Learning</i>	18
Gambar 3. 1 Format pengumpulan data	20
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> model CNN.....	21
Gambar 3. 3 <i>Flowchart Preprocessing</i> citra	22
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> model CNN.....	23
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> sistem pengenalan tulisan tangan CNN.....	25
Gambar 4. 1 Folder dataset	26
Gambar 4. 2 <i>Resize</i> citra.....	27
Gambar 4. 3 (a) <i>Rotation_range</i> , (b) <i>zoom_range</i> , (c) <i>width_shift_range</i> , (d) <i>height_shift_range</i> , (e) <i>horizontal_flip</i> , (f) <i>shear_range</i>	28
Gambar 4. 4 Arsitektur CNN	28
Gambar 4. 5 Piksel citra input.....	29
Gambar 4. 6 Proses <i>convolution</i>	30
Gambar 4. 7 Proses ReLU.....	31
Gambar 4. 8 Hasil konvolusi I citra aksara A	31
Gambar 4. 9 Hasil visualisasi konvolusi I dari aksara A	32
Gambar 4. 10 Proses <i>max pooling</i>	32
Gambar 4. 11 Hasil <i>max pooling</i> I citra aksara A	33
Gambar 4. 12 Visualisasi hasil <i>max pooling</i> I dari aksara A	34
Gambar 4. 13 Matriks hasil konvolusi II citra aksara A	34
Gambar 4. 14 Visualisasi hasil konvolusi II dari aksara A	35
Gambar 4. 15 Hasil <i>max pooling</i> II citra aksara A.....	35
Gambar 4. 16 Visualisasi hasil <i>max pooling</i> II dari aksara A.....	36
Gambar 4. 17 Matriks hasil konvolusi III citra aksara A.....	36
Gambar 4. 18 Visualisasi hasil konvolusi III dari aksara A.....	37
Gambar 4. 19 Hasil <i>max pooling</i> III citra aksara A	37
Gambar 4. 20 Visualisasi hasil <i>max pooling</i> III dari aksara A.....	38
Gambar 4. 21 Matriks hasil konvolusi IV citra aksara A.....	38
Gambar 4. 22 Visualisasi hasil konvolusi IV dari aksara A	39
Gambar 4. 23 Hasil <i>max pooling</i> IV citra aksara A	39
Gambar 4. 24 Visualisasi hasil <i>max pooling</i> IV dari aksara A	39
Gambar 4. 25 Proses <i>flatennig</i>	40

Gambar 4. 26 Visualisasi hasil <i>flatenning</i> dari aksara A	40
Gambar 4. 27 Ilustrasi <i>Dense</i>	40
Gambar 4. 28 Visualisasi hasil <i>fully connected</i> dari aksara A	41
Gambar 4. 29 Visualisasi hasil <i>output</i> dari aksara A	42
Gambar 4. 30 Proses <i>Training</i>	42
Gambar 4. 31 Tampilan aplikasi	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aksara Batak Toba.....	9
Tabel 2.2 Anak Ni Surat.....	10
Tabel 2.3 <i>Confusion Matrix</i>	15
Tabel 2.4 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	18
Tabel 4.1 Tabel Pengujian I	44
Tabel 4.2 Tabel pengujian II	47
Tabel 4.3 Tabel Pengujian III.....	50
Tabel 4.4 Tabel Pengujian IV	53
Tabel 4.5 Hasil Pengujian V	56
Tabel 4.6 Hasil Pengujian VI.....	60

DAFTAR NOTASI

W	=	Panjang/Tinggi <i>Input</i>
N	=	Panjang/Tinggi Filter
P	=	<i>Zero Padding</i>
S	=	<i>Stride</i>
e	=	Eksponensial