

Pengenalan Pola Tulisan Tangan Abjad Huruf Kecil Menggunakan Metode *Zoning* Dan *Multi Layer Perceptron (MLP)*

Nama : Silvia Ayu Wulandari
NRP : 07.04.111.00149
Program Study : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : Rima Tri Wahyuningrum, ST.,M.T
Bain Khusnul Khotimah, ST., M.Kom

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengenalan pola karakter tulisan tangan cukup populer dalam ruang lingkup pengolahan citra digital dan pengenalan pola. Pengenalan pola dapat berupa *online* maupun *offline*. Dalam penelitian ini digunakan huruf *offline* (tidak *real time*). Pengenalan pola tulisan tangan abjad huruf kecil menggunakan ekstraksi fitur *Zoning* dan klasifikasi menggunakan *Multi Layer Perceptron* yang dilatih menggunakan *Backpropagation*. Pola tulisan tangan diidentifikasi dengan proses *preprocessing* kemudian dicari fitur ekstraksinya menggunakan metode *Zoning* dengan membagi citra huruf menjadi beberapa zona. *Pixel* tiap zona kemudian dihitung untuk menghasilkan satu *pixel* di tiap zona yang nantinya akan menjadi nilai *input* dalam *Multi Layer Perceptron*. Dalam penelitian ini menggunakan 520 data citra tulisan tangan abjad huruf kecil yang diperoleh dari 20 orang responden. Sampel yang digunakan dibagi menjadi dua skenario yaitu 260 untuk data *training* dengan menggunakan perbedaan *neuron hidden layer* 36, 60, 70 dan 80 dan menggunakan *momentum* sebesar 0,02 laju pelatihan sebesar 0,007 dan *error* toleransi sebesar 0,01 untuk setiap proses *training*. Kemudian 260 untuk data *testing*. Pengenalan pola tulisan tangan abjad huruf kecil ini mencapai akurasi tertinggi 67,69% pada uji coba skenario 1 dengan jumlah *neuron hidden layer* 70, kemudian akurasi tertinggi pada skenario 2 terdapat pada jumlah *neuron hidden layer* 80 dengan akurasi 71,15%. Rata-rata akurasi tertinggi pada kedua skenario adalah 68,65% untuk perbedaan *neuron hidden layer* yang terletak pada *neuron hidden layer* 80.

Kata kunci : *Zoning, Multi Layer Perceptron, Backpropagation*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II STUDI PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2 Pengolahan Citra Digital.....	8
2.2.1 Citra Warna.....	9
2.2.2 Citra <i>Grayscale</i>	9
2.2.3 Thresholding.....	9
2.2.4 Citra Biner.....	11
2.3 <i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	11
2.4 Pengenalan Pola Tulisan Tangan.....	13
2.5 <i>Thinning</i>	14
2.5.1 <i>Thinning</i> dengan algoritma <i>Zhang Suen</i>	15
2.6 Ekstraksi Fitur.....	16
2.6.1 Zoning.....	17
2.7 Jaringan Syaraf Tiruan.....	17
2.8 JST Multi Layer Perceptron.....	18
2.9 Multi Layer Perceptron Backpropagation.....	18
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	21
3.1 Deskripsi Sistem.....	21

3.2 Flowchart dan Algoritma.....	23
3.2.1 <i>Preprocessing</i>	23
3.2.2 <i>Grayscale</i>	24
3.2.3 Biner	25
3.2.4 <i>Thinning</i>	27
3.2.5 <i>Zoning</i>	28
3.2.6 Klasifikasi	29
3.2.7 <i>Training</i> data menggunakan <i>MLP</i>	30
3.2.8 Proses <i>q</i> pada <i>Hidden Layer</i>	31
3.2.9 Proses <i>r</i> pada <i>Output Layer</i>	32
3.2.10 <i>MSE</i>	33
3.2.11 Propagasi Balik.....	34
3.2.12 Pengenalan Tulisan Tangan.....	36
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	39
4.1 Lingkungan Uji Coba	39
4.2 Detail dan Simulasi	39
4.3 Skenario Uji Coba	40
4.4 Hasil Uji Coba	42
4.5 Analisa Hasil uji.....	59
BAB V KESIMPULAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1 Citra <i>grayscale</i> dengan beberapa <i>thresholding</i>	10
Gambar 2.2 Sebelum proses <i>thinning</i>	16
Gambar 2.3 Setelah proses <i>thinning</i>	16
Gambar 2.4 Struktur jaringan <i>Multi layer perceptron</i>	20
Gambar 3.1 Diagram alir Proses Pengenalan Tulisan Tangan.....	22
Gambar 3.2 Alur Proses <i>preprocessing</i> citra Huruf	23
Gambar 3.3 Alur Proses konversi citra warna ke <i>grayscale</i>	24
Gambar 3.4 Alur Proses konversi citra <i>grayscale</i> ke <i>biner</i>	25
Gambar 3.5 Alur Proses <i>thinning citra</i>	27
Gambar 3.6 Alur Proses ekstraksi fitur menggunakan <i>zoning</i>	28
Gambar 3.7 Alur Proses Klasifikasi.....	29
Gambar 3.8 Alur Proses Training data Uji	30
Gambar 3.9 Alur Proses q pada <i>hidden layer</i>	31
Gambar 3.10 Alur Proses r pada <i>hidden layer</i>	32
Gambar 3.11 Alur Proses <i>perhitungan MSE</i>	33
Gambar 3.12 Alur Propagasi Balik.....	34
Gambar 3.13 Alur Proses pengenalan tulisan tangan.....	36
Gambar 4.1 Desain skenario uji coba	40
Gambar 4.2 Gambar Implementasi <i>Training</i> Citra Huruf	41
Gambar 4.3 Gambar Implementasi <i>Testing</i> Citra Huruf.....	42
Gambar 4.4 Gambar grafik skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 36	44
Gambar 4.5 Gambar grafik skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 60	46
Gambar 4.6 Gambar grafik skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 70.....	48
Gambar 4.7 Gambar grafik skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 80.....	50
Gambar 4.8 Gambar grafik skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 36.....	52
Gambar 4.9 Gambar grafik skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 60.....	54
Gambar 4.10 Gambar grafik skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 70.....	56
Gambar 4.11 Gambar grafik skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 80.....	58
Gambar 4.12 Gambar grafik tingkat akurasi tiap skenario	59
Gambar 4.13 Gambar grafik rata-rata akurasi tiap skenario 1 dan 2.....	60

DAFTAR TABEL

Hal.

Tabel 2.1 Tabel dekskripsi level tingkat kesulitan	39
Tabel 4.1 Tabel Lingkungan uji Coba	39
Tabel 4.2 Skenario Uji Coba 1	40
Tabel 4.3 Skenario Uji Coba 2	41
Tabel 4.4 Tabel uji coba skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 36	42
Tabel 4.5 Tabel uji coba skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 60.....	44
Tabel 4.6 Tabel uji coba skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 70.....	46
Tabel 4.7 Tabel uji coba skenario 1 <i>neuron hidden layer</i> 80.....	48
Tabel 4.8 Tabel uji coba skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 36.....	50
Tabel 4.9 Tabel uji coba skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 60.....	52
Tabel 4.10 Tabel uji coba skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 70.....	54
Tabel 4.11 Tabel uji coba skenario 2 <i>neuron hidden layer</i> 80.....	56
Tabel 4.12 Nilai akurasi rata-rata skenario 1 dan 2.....	60

DAFTAR ISTILAH

<i>Learning</i>	Merupakan proses pembelajaran, biasanya di lakukan pada saat <i>training</i> menggunakan JST.
<i>Algoritma</i>	Merupakan suatu cara atau teknik dalam menyelesaikan suatu persolan.
<i>Database</i>	Kumpulan data informasi yang disimpan dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa didalam komputer untuk memperoleh informasi.
<i>Pixel</i>	Elemen-elemen penyusun gambar digital.
<i>Biner:</i>	Hanya mempunyai dua nilai yaitu 0 dan 1.
<i>Klasifikasi</i>	Pengelompokan suatu data berdasarkan kemiripan sifat
<i>Pola:</i>	Suatu bentuk atau model
<i>Hidden layer</i>	Lapisan tersembunyi yang terdapat pada jaringan syaraf tiruan
<i>Recognition</i>	Pengenalan
<i>Grayscale</i>	citra abu-abu

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data uji coba	65
Lampiran 2	Data uji coba huruf warna.....	75
Lampiran 3	Data uji deteksi citra huruf warna	79