

# ***SLOPE CORRECTION PADA TULISAN TANGAN MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN***

Disusun Oleh :

**Apriliyanto Taufik Betama (1022070)**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. drg. Suria Sumantri, MPH, No. 65, Bandung, Indonesia

E-mail : [apriliantobetama@gmail.com](mailto:apriliantobetama@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Dalam proses pengenalan tulisan terdapat masalah yang dihadapi yaitu hasil yang didapat sangat ditentukan oleh cara menulis seseorang karena banyaknya variasi tulisan seseorang. Banyak dari hasil tulisan tangan tersebut yang naik turun atau tidak lurus (*slope*). *Slope* adalah kemiringan tulisan sehingga tulisan tidak lurus atau tidak rata dengan garis bantu tulisan.

Jaringan Saraf Tiruan telah banyak digunakan dalam proses pengenalan pola. Dalam Tugas Akhir ini terdapat *preprocessing* yaitu didalamnya terdapat segmentasi, simulasi sudut, inversi, *resize* citra dan kontur tulisan. Langkah selanjutnya adalah *learning* algoritma menggunakan *Multi Layer Perceptron* (MLP) dengan metode *backpropagation* dan kemudian proses rekonstruksi.

Hasil yang diperoleh dari pengujian secara subjektif adalah hasil koreksi slope menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) sudah cukup baik, karena dari 20 responden mayoritas memberikan nilai 5 terhadap 2 dari 8 LINE kata (25%), nilai 4 terhadap 4 dari 8 LINE kata (50%), dan nilai 3 terhadap 2 dari 8 LINE (25%). Dan hasil dari pengujian objektif adalah Jumlah Lower Baseline yang diperoleh dari output Jaringan Saraf Tiruan (JST) lebih banyak dibandingkan yang diperoleh dengan cara manual, dan menyatakan sudut slope yang lebih sesuai saat direkonstruksi.

Kata kunci: Kemiringan tulisan, *Slope*, Jaringan Saraf Tiruan, *Multi Layer Perceptron* (MLP), *Backpropagation*.

# ***SLOPE CORRECTION OF HANDWRITTEN USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS***

*Composed by :*

**Apriliyanto Taufik Betama (1022070)**

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Maranatha Christian University*

*Prof. drg Suria Sumantri Street No. 65, Bandung, Indonesia*

*E-mail : apriliyantobetama@gmail.com*

## **ABSTRACT**

*Nowaday, a lot of handwriting who up and down or not straight caused by many variation of handwriting in the process of the handwriting recognition. Slope is the slope written so that a writing is not straight or uneven with auxiliary writing.*

*Artificial neural network have been used in a lot of pattern recognition process. Preprocessing of this final project are consist of segmentation, corner simulation, inversion, image resize and written contour. The next step is learning the algorithm using Multi Layer Perceptron (MLP) with back-propagation method and then goes to the reconstruction process.*

*Examination are done by 2 ways, there is subjectively examination and objectively examination. The result of subjectively examination is result of slope correction using artificial neural network is good enough, because majority of 20 respondent gave score 5 toward 2 from 8 LINE of word (25%), score 4 toward 4 from 8 LINE of word (50%), and score 3 toward 2 from 8 LINE (25%). And the result of objectively examination is amount of Lower Baseline from artificial neural network are much more than manual ways, and slope angle are more suitable while reconstruction.*

*Keyword : handwritten slope, slope, artificial neural network, Multi Layer Perceptron (MLP), Backpropagation.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN

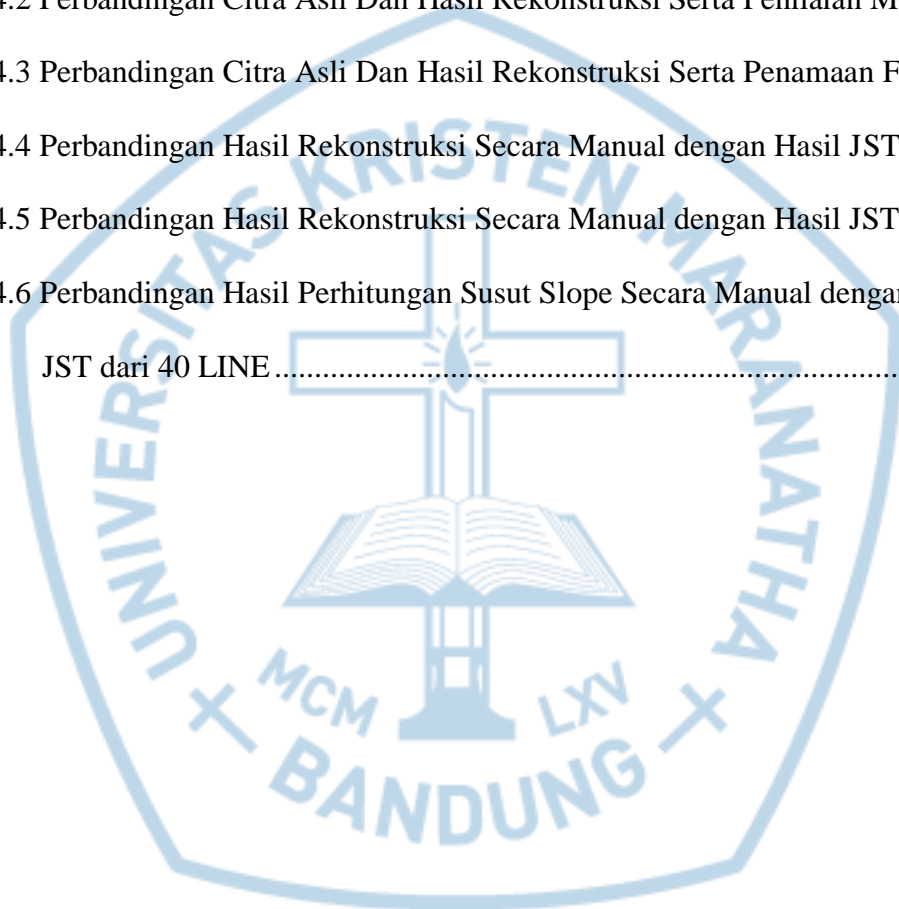
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengolahan Citra Digital .....	4
2.1.1 Citra Digital.....	4
2.1.2 Citra <i>Grayscale</i> dan Warna .....	5
2.1.3 Citra Biner .....	5
2.1.4 Konversi Citra Analog ke Citra Digital .....	5
2.1.5 Akuisisi Citra.....	6
2.1.6 Kuantisasi Citra .....	6
2.1.7 Konversi Citra .....	6
2.1.7.1 Konversi Citra Warna ke <i>Grayscale</i> .....	6
2.1.7.2 Konversi Citra <i>Grayscale</i> ke Biner .....	7
2.1.8 <i>Resize</i> Citra .....	8
2.2 Jaringan Syaraf Tiruan.....	8
2.2.1 Bias .....	12
2.2.2 <i>Error</i> .....	12
2.2.3 Fungsi Aktivasi.....	13
2.2.4 <i>Multilayer Perceptron</i> .....	17
2.2.5 Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan .....	18
2.2.6 Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	19
2.2.7 Pemilihan Bobot dan Bias Awal .....	19
2.3 <i>Slope Correction</i> .....	20
2.4 <i>Least Square Linear Regression</i> .....	21

2.5	IAM Database .....	21
<b>BAB III</b>	<b>PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>23</b>
3.1	Cara Kerja dan Diagram Blok Slope Correction pada Tulisan Tangan .....	23
3.2	Arsitektur Perancangan JST .....	24
3.3	Pencarian Target .....	24
3.4	Pelatihan JST .....	25
3.5	Pembagian Area Tulisan .....	29
3.5	<i>Mean Opinion Score</i> .....	30
<b>BAB IV</b>	<b>DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>31</b>
4.1	Proses Simulasi Sudut ( <i>Angle Simulation</i> ) .....	31
4.2	Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan .....	32
4.3	Hasil Percobaan dan Analisis .....	33
4.4	Proses Pengujian .....	34
4.5	Hasil Pengujian <i>Mean Opinion Score</i> (MOS) .....	34
4.6	Perbandingan Sudut JST Dengan Hasil Manual .....	41
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
5.1	Simpulan .....	45
5.2	Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>		<b>A1</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Penilaian MOS .....	36
Tabel 4.2 Perbandingan Citra Asli Dan Hasil Rekonstruksi Serta Penilaian MOS .....	39
Tabel 4.3 Perbandingan Citra Asli Dan Hasil Rekonstruksi Serta Penamaan File .....	41
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Rekonstruksi Secara Manual dengan Hasil JST .....	41
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Rekonstruksi Secara Manual dengan Hasil JST .....	42
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Perhitungan Susut Slope Secara Manual dengan Hasil JST dari 40 LINE .....	44



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Batas Citra <i>Grayscale</i> .....	7
Gambar 2.2	Jaringan Saraf Biologi Manusia.....	9
Gambar 2.3	Fungsi Identitas.....	13
Gambar 2.4	Fungsi Tangga Binari.....	14
Gambar 2.5	Fungsi <i>Sigmoid</i> .....	15
Gambar 2.6	Fungsi <i>Bisigmoid</i> .....	15
Gambar 2.7	Fungsi <i>Saturating Linear</i> .....	16
Gambar 2.8	Fungsi <i>Symmetric Saturating Linear</i> .....	16
Gambar 2.9	Arsitektur <i>Multilayer Perceptron</i> Dengan Dua <i>Hidden Layer</i> .....	18
Gambar 2.10	Contoh Gambar Citra Dengan <i>Slope</i> Dan Perbaikannya.....	20
Gambar 2.11	Penjelasan <i>Main Body Area</i> .....	21
Gambar 2.12	Contoh Database IAM .....	22
Gambar 3.1	Diagram Blok Simulasi <i>Slope Correction</i> pada Tulisan Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan.....	23
Gambar 3.2	Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan dengan <i>Multi Layer Perceptron</i> .....	24
Gambar 3.3	Tahapan Rekonstruksi Manual .....	25
Gambar 3.4	Diagram Blok Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan .....	25
Gambar 3.5	Proses <i>Preprocessing</i> .....	26

Gambar 3.6	Proses <i>Resize</i> dan Kontur Tulisan.....	27
Gambar 3.7	Proses Terjadinya Perubahan Bobot .....	28
Gambar 3.8	Pembagian Area Tulisan.....	29
Gambar 4.1	Software PhotoScape Untuk Simulasi Sudut <i>Slope</i> .....	31
Gambar 4.2	Citra yang digunakan dalam pelatihan JST .....	32
Gambar 4.3	Jendela pelatihan Jaringan Saraf Tiruan ntraintool Matlab .....	32
Gambar 4.4	Citra Hasil Pengujian Dari JST.....	33
Gambar 4.5	Diagram Blok Pengujian Jaringan Saraf Tiruan .....	33
Gambar 4.6	Pemotongan Citra Untuk Diuji .....	34
Gambar 4.7	Contoh Citra Yang Dipakai Untuk MOS.....	35

