

SKRIPSI
IDENTIFIKASI HURUF HIJAIYAH TULISAN TANGAN
MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*



PUJIATUS SYAHARA

Nomor Mahasiswa : 145410069

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AKAKOM
YOGYAKARTA

2017

SKRIPSI

IDENTIFIKASI HURUF HIJAIYAH TULISAN TANGAN MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang strata satu

(S1)



Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM
YOGYAKARTA
Disusun Oleh
PUJIATUS SYAHARA
Nomor Mahasiswa : 145410069

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AKAKOM
YOGYAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Identifikasi Huruf Hijaiyah Tulisan Tangan
Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

Nama : Pujiatus Syahara

Nomor Mahasiswa : 145410069

Program Studi : Teknik Informatika

Jenjang : Strata Satu (S1)

Tahun : 2017



Yogyakarta, 19 Januari 2018

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Ariesta Damayanti, S.Kom., M.Cs.

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IDENTIFIKASI HURUF HIJAIYAH TULISAN TANGAN MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima
untuk memenuhi sebagai syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM

YOGYAKARTA

Yogyakarta, 19 Januari 2018

Mengesahkan

Dewan Penguji

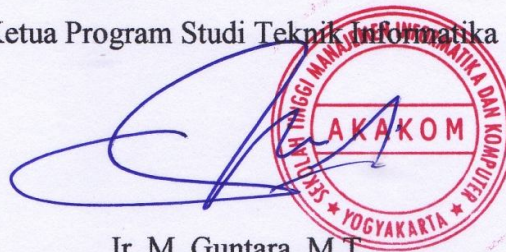
1. Ir. M. Guntara, M.T.
2. Dini Fakta Sari, S.T., M.T.
3. Ariesta Damayanti, S.Kom., M.Cs.

Tanda Tangan



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Ir. M. Guntara, M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil Alamin

Puji syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunianya sehingga skripsi ini bisa selesai tepat waktu. Saya ucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan doa selama ini.

Karya Tulis ini saya persembahkan Kepada :

“Kedua orang tua tercinta yang tanpa lelah memberikan dukungan dan doa agar anaknya menjadi orang yang sukses dan berilmu serta mempunyai akhlak yang baik. Tanpa didikan dari beliau saya tidak bisa seperti ini. Terima kasih banyak Bapak dan Ibu”

“Ibu Ariesta Damayanti, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan semangat dalam penyusunan tugas akhir saya”

“Robbi Zulfikar terima kasih banyak sudah banyak membantu dalam proses belajar, yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa sehingga karya kecil ini bisa terselesaikan dengan tepat waktu”

“Ketiga saudara saya; Faruk, Indri, dan Zahira yang selalu memberikan dukungan”

“Teman – teman Kost Garden yang telah membantu dan menemani saya dalam berproses”

HALAMAN MOTTO

“SEBAIK-BAIK KAMU ADALAH ORANG YANG BELAJAR AL-QUR’AN
DAN MENGAJARKANNYA”

[HR. BUKHARI]

“CERITAKAN KEPADA SAYA MAKA SAYA LUPA, TUNJUKKAN
KEPADA SAYA MAKA SAYA INGAT, BIARKAN SAYA
MENERJAKANNYA MAKA SAYA PAHAM”

[PEPATAH CINA]

INTISARI

Huruf hijaiyah adalah huruf-huruf ejaan bahasa Arab sebagai bahasa asli Al-Qur'an. Sama seperti jenis huruf yang lain, huruf hijaiyah memiliki bentuk dan karakteristik yang membentuk suatu pola. Manusia memiliki kemampuan untuk mengenali dan membedakan huruf-huruf antara yang satu dengan yang lain, namun tidak demikian halnya dengan mesin atau komputer. Dengan menggunakan konsep Jaringan Syaraf Tiruan, bisa dibangun suatu sistem yang dapat mengenali pola tertentu huruf dengan melakukan pelatihan sebelumnya. Salah satu metode pembelajaran yang sering digunakan dalam paradigma jaringan syaraf tiruan adalah perambatan galat mundur atau *backpropagation* (Hermawan, 2006).

Sistem identifikasi huruf hijaiyah tulisan tangan dibangun dengan melakukan pelatihan menggunakan huruf hijaiyah tulisan tangan sebanyak 150 citra. Fitur atau ciri yang diambil dari citra adalah nilai biner dari pola huruf dan jumlah objek yang terdapat pada huruf. Sebelum diekstraksi fiturnya, terlebih dahulu citra melewati tahap *preprocessing* yang terdiri dari binerisasi warna, pelebaran objek, *cropping*, dan *resizing*. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode ini adalah sistem mampu mengenali pola huruf hijaiyah tulisan tangan dengan cukup baik. Seluruh data latih berhasil diidentifikasi dengan benar, sedangkan untuk data uji sistem mampu mengidentifikasi 77 huruf dari total 150 huruf yang diuji sehingga menghasilkan akurasi sebesar 51.33%. Jumlah neuron pada hidden layer dan target minimum error yang ditetapkan memberikan pengaruh terhadap akurasi sistem.

Kata kunci:

Akurasi, *Backpropagation*, Huruf Hijaiyah, JST, Pengenalan Pola, *Preprocessing*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul Identifikasi Huruf Hijaiyah Tulisan Tangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Strata Satu (S-1) program studi Teknik Informatika di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM Yogyakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini, antara lain :

1. Bapak Cuk Subiyantoro, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM Yogyakarta.
2. Bapak M. Guntara, Ir., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM Yogyakarta.
3. Ibu Ariesta Damayanti, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, bimbingan, pengarahan dan ilmu dalam penyusunan karya tulis ini.
4. Ibu Dini Fakta Sari, S.T., M.T., dan Bapak M. Guntara, Ir., M.T., selaku dosen Narasumber yang telah banyak memberikan masukan pada karya tulis yang saya buat.

5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan nya selama ini.
6. Seluruh dosen dan staf karyawan Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AKAKOM Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan guna menambah wawasan dan pengembangan ilmu yang telah penulis peroleh selama ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 2017

Pujiatus Syahara

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7

2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Dasar Teori.....	10
2.2.1. Huruf Hijaiyah	10
2.2.2. Pengolahan Citra dan Ekstraksi Fitur	11
2.2.3. Citra Biner.....	12
2.2.4. Jaringan Syaraf Tiruan (JST).....	13
2.2.5. Backpropagation.....	14
2.2.6. Akurasi.....	20
2.2.7. MATLAB.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Analisis Kebutuhan.....	24
3.1.1. Kebutuhan Perangkat Keras.....	24
3.1.2. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	24
3.1.3. Kebutuhan Input.....	24
3.1.4. Kebutuhan Proses	25
3.1.5. Kebutuhan Output	25
3.2. Perancangan Sistem dan Algoritma.....	25
3.2.1. Arsitektur Sistem.....	25
3.2.2. Preprocessing Citra.....	26
3.2.3. Ekstraksi Fitur	27

3.2.4.	Menentukan Nilai Target Kelas	27
3.2.1.	Struktur Jaringan	29
3.2.2.	Diagram Konteks.....	29
3.2.3.	Diagram Alir Data (DAD) Level 1	30
3.2.4.	Perancangan Antarmuka.....	31
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN SISTEM		33
4.1.	Implementasi Sistem.....	33
4.1.1.	Kode Program Mengambil Citra untuk Pelatihan.....	33
4.1.2.	Kode Program Mengambil Citra untuk Pengujian.....	34
4.1.3.	Kode Program <i>Preprocessing</i> Citra	34
4.1.4.	Kode Program Ekstraksi Fitur.....	35
4.1.5.	Kode Program Membuat Target Pelatihan dan Pengujian	35
4.1.6.	Kode Program Pelatihan	36
4.1.7.	Kode Program Pengujian.....	38
4.1.8.	Kode Program Menghitung Akurasi	38
4.1.9.	Kode Program Memilih dan Menampilkan Citra Uji.....	39
4.1.10.	Kode Program Menampilkan Hasil Identifikasi	39
4.2.	Uji Coba dan Pembahasan Sistem	41
4.2.1.	Tampilan Sistem.....	41
4.2.2.	Melakukan Pelatihan	43

4.2.3. Memproses Citra Uji	46
4.2.4. Melakukan Pengujian	49
4.3. Mencari Performa Terbaik Sistem.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	xviii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Huruf Hijaiyah Dasar	11
Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Sederhana	14
Gambar 2.3 Arsitektur JST Backpropagation	15
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem Identifikasi Huruf Hijaiyah	25
Gambar 3.2 Struktur JST Backpropagation untuk Identifikasi Huruf	29
Gambar 3.3 Diagram Konteks	30
Gambar 3.4 DAD Level 1	31
Gambar 3.5 Rancangan Antarmuka (GUI)	32
Gambar 4.1 Kode Program Mengambil Citra untuk Pelatihan	33
Gambar 4.2 Kode Program Mengambil Citra untuk Pengujian	34
Gambar 4.3 Kode Program <i>Preprocessing</i> Citra.....	34
Gambar 4.4 Kode Program Ekstraksi Fitur.....	35
Gambar 4.5 Kode Program Membuat Target Pelatihan dan Pengujian.....	36
Gambar 4.6 Kode Program Pelatihan	37
Gambar 4.7 Kode Program Pengujian	38
Gambar 4.8 Kode Program Menghitung Akurasi.....	38
Gambar 4.9 Kode Program Memilih dan Menampilkan Citra Uji	39
Gambar 4.10 Kode Program Menampilkan Hasil Identifikasi.....	41

Gambar 4.11 Tampilan Sistem	43
Gambar 4.12 Memulai Proses Pelatihan	44
Gambar 4.13 <i>Preprocessing</i> Sedang Berjalan.....	44
Gambar 4.14 Proses Pelatihan.....	45
Gambar 4.15 Grafik Performance Pelatihan	46
Gambar 4.16 Memilih dan Menampilkan Citra	47
Gambar 4.17 Tampilan Citra Hasil <i>Preprocessing</i>	47
Gambar 4.18 Tampilan Hasil Ekstraksi Fitur.....	48
Gambar 4.19 Hasil Pengujian.....	49
Gambar 4.20 Tampilan Sistem Setelah Pengujian	50
Gambar 4.21 Performa Terbaik Sistem.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Hasil Penelitian	8
Tabel 2.2 Confusion Matrix Klasifikasi Biner	21
Tabel 3.1 Nilai Target untuk Output Layer	28
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Mencari Nilai Hidden Layer Terbaik.....	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Mencari Nilai Max. Iterasi Terbaik	52
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Mencari Nilai Min. Error Terbaik.....	52