

**PENGENALAN AKSARA SUNDA NGALAGENA
MENGUNAKAN METODE HAMMING NETWORK**

Skripsi



oleh
SHERLI YULIANI
71130117

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2017

**PENGENALAN AKSARA SUNDA NGALAGENA
MENGUNAKAN METODE HAMMING NETWORK**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh
SHERLI YULIANI
71130117

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENGENALAN AKSARA SUNDA NGALAGENA MENGGUNAKAN METODE HAMMING NETWORK

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 10 Juni 2017



Sherli Yuliani
SHERLI YULIANI
71130117

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN AKSARA SUNDA NGALAGENA
MENGUNAKAN METODE HAMMING
NETWORK

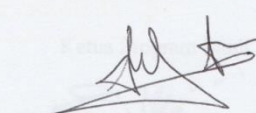
Nama Mahasiswa : SHERLI YULIANI
NIM : 71130117
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 11 Mei 2017

Dosen Pembimbing I


Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.

Dosen Pembimbing II


Aditya Wikan Mahastama, S.Kom.,
M.Cs.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGENALAN AKSARA SUNDA NGALAGENA MENGGUNAKAN
METODE HAMMING NETWORK**

Oleh: SHERLI YULIANI / 71130117

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 31 Mei 2017


Yogyakarta, 10 Juni 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Sri Suwamo, Dr. Ir. M.Eng.
2. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
3. Hendro Setiadi, M.Eng
4. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.

Dekan

Ketua Program Studi


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)


(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, cinta kasih dan penyertaan-Nya yang telah penulis terima selama pengerjaan Tugas Akhir ini, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, lancar, dan tepat pada waktunya.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi kelengkapan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi pengguna dan pengembang selanjutnya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada orang – orang yang telah berperan, antara lain :

1. Bapak Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk dapat membimbing serta memberikan masukan dan semangat kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk dapat membimbing serta memberikan banyak petunjuk, masukan dan semangat kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Mamih, Papih, dan Dede yang selalu memberikan bantuan, dukungan, semangat, cinta kasih, dan doa tanpa henti sehingga penulis dapat melewati segala kendala dan menyelesaikan program dan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Terimakasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan.

4. Robet Agung Sanjaya yang selalu setia menemani sebagai pacar dan partner pengerjaan Tugas Akhir yang telah banyak membantu sampai detik – detik terakhir pengumpulan serta semangat dan doa sehingga program dan laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
5. Sahabat masa sekolah Cynthia, Agnes, dan Lisa yang selalu memberikan banyak dukungan, semangat, dan bantuan tanpa pamrih selama pengerjaan Tugas Akhir, serta sahabat dan teman – teman masa kuliah yang telah berjuang bersama dari semester awal sampai akhir.
6. Pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa pembuatan program dan penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari pembaca agar pada kesempatan selanjutnya penulis dapat berkembang dan menghasilkan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis memohon maaf atas kekurangan dan kesalahan dalam pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi pembaca.

Yogyakarta, 11 Mei 2017

Sherli Yuliani

INTISARI

PENGENALAN AKSARA SUNDA NGALAGENA MENGGUNAKAN METODE HAMMING NETWORK

Aksara Sunda merupakan bentuk penulisan dari bahasa Sunda yaitu bahasa daerah yang berasal dari Jawa Barat. Aksara ini terdiri dari berbagai jenis aksara yaitu aksara Ngalagena, aksara Swara, aksara Rarangken, dan aksara Angka. Aksara Ngalagena terdiri dari 23 buah aksara yang merupakan huruf abugida yaitu ka-ga-nya, ca-ja-nya, ta-da-na, pa-ba-ma, ya-ra-la, wa-sa-ha, dan fa-ya-wa-xa-za. Beragamnya jenis huruf cukup menyulitkan sebagian masyarakat Jawa Barat untuk mengenalinya terlebih lagi bagi yang pertama kali mempelajarinya. Sebuah sistem komputer pengenalan Aksara Sunda dapat mempermudah dan membantu mengenali huruf yang satu dengan yang lainnya.

Pada penelitian ini penulis akan membangun sebuah sistem yang dapat mengenali 23 jenis Aksara Sunda Ngalagena tulisan tangan. Sistem tersebut mengimplementasikan metode *Hamming Network* dengan menggunakan nilai input yang berasal dari metode ekstraksi ciri Zoning. Jumlah data yang digunakan berjumlah 460 buah karakter yang didapat dari 10 orang responden. Data tersebut kemudian digunakan sebagai data latih sebanyak 640 buah karakter dan data uji sebanyak 230 buah karakter ditulis secara acak dalam 1 baris yang terdiri dari 4 sampai 5 karakter sehingga menghasilkan 50 buah data uji.

Pengujian yang dilakukan menggunakan 2 variasi banyaknya zona pada ekstraksi ciri yaitu 30 dan 48 zona yang masing – masingnya menggunakan 3 variasi nilai parameter *threshold* yaitu 0,3; 0,2; dan 0,4. Berdasarkan hasil analisis, sistem dapat mengenali 23 jenis Aksara Sunda Ngalagena tulisan tangan menggunakan data yang belum dilatihkan dengan hasil akurasi tertinggi yaitu 68,9 % dengan menggunakan 48 zona dan variasi nilai parameter *threshold* sebesar 0,2. Kesimpulan yang didapat adalah sistem yang mengimplementasikan metode *Hamming Network* mampu mengenali Aksara Sunda Ngalagena tulisan tangan dengan cukup baik.

Kata Kunci : [*Hamming Network, Zoning, Pengenalan Aksara Sunda*]

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	i
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Aksara Sunda.....	7
2.2.2 Preprocessing.....	8
2.2.2.1 Grayscaleing.....	8
2.2.2.2 Thresholding.....	9
2.2.2.3 Segmentasi.....	10

2.2.2.4 Resize	11
2.2.3 Ekstraksi Ciri	11
2.2.4 Jaringan Saraf Tiruan.....	12
2.2.4.1 Hamming Network.....	12
2.2.4.2 Algoritma Hamming Network	13
2.2.5 Implementasi Pengenalan Aksara Sunda Ngalagena menggunakan Hamming Network	14
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	16
3.1 Analisis Kebutuhan	16
3.1.1 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	16
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	16
3.1.3 Kebutuhan Data	17
3.2 Perancangan Sistem.....	17
3.2.1 Diagram <i>Use Case</i>	17
3.2.2 Diagram Alir Sistem	18
3.2.2.1 Pelatihan.....	18
3.2.2.2 Pengenalan	20
3.2.2.3 Preprocessing	21
3.2.2.4 Segmentasi	22
3.2.2.5 Ekstraksi Ciri.....	23
3.2.2.6 Klasifikasi	25
3.2.3 Perancangan Antarmuka	26
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	28
4.1 Implementasi Sistem	28
4.1.1 Implementasi Proses <i>Preprocessing</i>	30
4.1.2 Implementasi Proses Segmentasi.....	31

4.1.3 Implementasi Proses Ekstraksi Ciri	33
4.1.4 Implementasi Proses Klasifikasi	34
4.2 Analisis Sistem	36
4.2.1 Hasil Pengujian berdasarkan Ekstraksi <i>Zoning</i> sebanyak 48 Zona	36
4.2.2 Hasil Pengujian berdasarkan Ekstraksi <i>Zoning</i> sebanyak 30 Zona	40
4.3 Analisis Hasil Pengujian	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	

©UKYDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aksara Sunda Ngalagena(Konsonan) dari bunyi Bahasa Sunda.....	8
Gambar 2.2 Aksara Sunda Ngalagena(Konsonan) dari bunyi Bahasa Serapan.....	8
Gambar 2.3 Histogram Profil Proyeksi Horizontal dan Vertikal.....	10
Gambar 2.4 Contoh cara pembagian dan pengambilan nilai fitur tiap zona.....	11
Gambar 2.5 Hamming Network.....	13
Gambar 2.6 Ilustrasi Ekstraksi Ciri Zoning.....	14
Gambar 3.1 Diagram Use Case Sistem.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir proses Pelatihan.....	19
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pengenalan.....	20
Gambar 3.4 Diagram Alir proses Preprocessing.....	21
Gambar 3.5 Diagram Alir proses Segmentasi.....	22
Gambar 3.6 Diagram Alir proses Ekstraksi Ciri.....	24
Gambar 3.7 Diagram Alir proses Klasifikasi.....	25
Gambar 3.8 Perancangan Sistem.....	26
Gambar 4.1 Tampilan awal sistem.....	28
Gambar 4.2 Tampilan hasil input citra.....	29
Gambar 4.3 Tampilan saat memilih data input.....	29
Gambar 4.4 Tampilan saat proses grayscale.....	30
Gambar 4.5 Tampilan saat proses thresholding.....	30
Gambar 4.6 Tampilan saat menampilkan histogram horizontal.....	31
Gambar 4.7 Tampilan saat menampilkan histogram vertikal.....	32
Gambar 4.8 Tampilan saat menampilkan hasil segmentasi.....	32
Gambar 4.9 Tampilan saat proses ekstraksi.....	33
Gambar 4.10 Tampilan saat menampilkan ciri data latih.....	34
Gambar 4.11 Tampilan saat proses klasifikasi.....	35
Gambar 4.12 Tampilan saat menampilkan nilai Hamming Network.....	35
Gambar 4.13 Grafik pengaruh banyaknya zona dengan 3 variasi nilai parameter terhadap hasil pengenalan pada pengujian Aksara Sunda Ngalagena.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel presentase hasil pengenalan 50 buah data tulisan tangan yang tidak dilatihkan dengan 48 zona dan 3 variasi nilai parameter threshold nilai bipolar yang berbeda	36
Tabel 4.2 Tabel presentase hasil pengenalan 50 buah data tulisan tangan yang tidak dilatihkan dengan 30 zona dan 3 variasi nilai parameter pengubah nilai ke bipolar yang berbeda	40
Tabel 4.3 Tabel presentase hasil pengenalan 23 jenis karakter dari pengujian 230 buah karakter Aksara Sunda tulisan tangan yang tidak dilatihkan	45

©UKDW

INTISARI

PENGENALAN AKSARA SUNDA NGALAGENA MENGGUNAKAN METODE HAMMING NETWORK

Aksara Sunda merupakan bentuk penulisan dari bahasa Sunda yaitu bahasa daerah yang berasal dari Jawa Barat. Aksara ini terdiri dari berbagai jenis aksara yaitu aksara Ngalagena, aksara Swara, aksara Rarangken, dan aksara Angka. Aksara Ngalagena terdiri dari 23 buah aksara yang merupakan huruf abugida yaitu ka-ga-nya, ca-ja-nya, ta-da-na, pa-ba-ma, ya-ra-la, wa-sa-ha, dan fa-ya-wa-xa-za. Beragamnya jenis huruf cukup menyulitkan sebagian masyarakat Jawa Barat untuk mengenalinya terlebih lagi bagi yang pertama kali mempelajarinya. Sebuah sistem komputer pengenalan Aksara Sunda dapat mempermudah dan membantu mengenali huruf yang satu dengan yang lainnya.

Pada penelitian ini penulis akan membangun sebuah sistem yang dapat mengenali 23 jenis Aksara Sunda Ngalagena tulisan tangan. Sistem tersebut mengimplementasikan metode *Hamming Network* dengan menggunakan nilai input yang berasal dari metode ekstraksi ciri Zoning. Jumlah data yang digunakan berjumlah 460 buah karakter yang didapat dari 10 orang responden. Data tersebut kemudian digunakan sebagai data latih sebanyak 640 buah karakter dan data uji sebanyak 230 buah karakter ditulis secara acak dalam 1 baris yang terdiri dari 4 sampai 5 karakter sehingga menghasilkan 50 buah data uji.

Pengujian yang dilakukan menggunakan 2 variasi banyaknya zona pada ekstraksi ciri yaitu 30 dan 48 zona yang masing – masingnya menggunakan 3 variasi nilai parameter *threshold* yaitu 0,3; 0,2; dan 0,4. Berdasarkan hasil analisis, sistem dapat mengenali 23 jenis Aksara Sunda Ngalagena tulisan tangan menggunakan data yang belum dilatihkan dengan hasil akurasi tertinggi yaitu 68,9 % dengan menggunakan 48 zona dan variasi nilai parameter *threshold* sebesar 0,2. Kesimpulan yang didapat adalah sistem yang mengimplementasikan metode *Hamming Network* mampu mengenali Aksara Sunda Ngalagena tulisan tangan dengan cukup baik.

Kata Kunci : [*Hamming Network, Zoning, Pengenalan Aksara Sunda*]

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aksara Sunda merupakan bentuk penulisan dari bahasa Sunda yaitu bahasa daerah yang berasal dari Jawa Barat. Aksara Sunda Kuno digunakan pada jaman dahulu oleh masyarakat Jawa Barat sebagai media komunikasi tulisan namun sekarang telah jarang digunakan. Sebagai langkah pelestarian kembali aksara daerah pada tahun 1999 ditetapkanlah standar penulisan aksara Sunda Baku yang disesuaikan dengan aksara Sunda Kuno. Aksara ini terdiri dari berbagai jenis aksara yaitu aksara Ngalagena atau Konsonan, aksara Swara atau Vocal, aksara Rarangken, dan aksara Angka. Beberapa kota di Jawa Barat telah mulai mengenalkan kembali aksara Sunda dengan cara mengajarkannya kepada siswa di sekolah dan digunakan untuk penulisan papan nama jalan.

Pembelajaran aksara Sunda biasanya dimulai dari jenis aksara Ngalagena yang merupakan aksara dasar. Aksara Ngalagena terdiri dari 23 buah aksara yang merupakan huruf abugida yaitu ka-ga-nya, ca-ja-nya, ta-da-na, pa-ba-ma, ya-ra-la, wa-sa-ha, dan fa-ya-wa-xa-za. Setiap huruf memiliki perbedaan bentuk satu dengan yang lainnya namun ada beberapa huruf yang memiliki kemiripan. Beragamnya jenis huruf cukup menyulitkan sebagian masyarakat Jawa Barat untuk mengenalinya terlebih lagi bagi yang pertama kali mempelajarinya. Untuk mempermudah pengenalan aksara Sunda Ngalagena dibutuhkan sebuah sistem komputer yang dapat membantu mengenali huruf yang satu dengan yang lainnya. Salah satu cara untuk menghasilkan sistem komputer tersebut adalah menggunakan teknik pengenalan pola dengan bantuan Jaringan Syaraf Tiruan.

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu cabang ilmu dari *Artificial Intelligence*(AI) yang sering digunakan untuk pengenalan pola. Berbagai metode Jaringan Syaraf Tiruan seperti metode *Backpropagation*, *Support Vector Machine*,

dan *Kohonen Neural Network* telah digunakan dalam penelitian mengenai pengenalan aksara Sunda. Metode *Hamming Network* juga merupakan salah satu metode Jaringan Syaraf Tiruan yang dapat digunakan untuk pengenalan pola. Metode ini belum pernah digunakan dalam penelitian mengenai pengenalan Aksara Sunda. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini penulis akan melakukan penelitian mengenai Pengenalan Aksara Sunda Ngalagena menggunakan metode *Hamming Network*. Diharapkan dari penelitian ini dapat dihasilkan sistem yang dapat mengenali Aksara Sunda Ngalagena sehingga dapat membantu masyarakat Jawa Barat dalam mempelajari aksara daerahnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di bahas pada bagian sebelumnya permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

- Bagaimana mengimplementasikan metode *Hamming Network* pada sistem agar dapat mengenali karakter Aksara Sunda Ngalagena.
- Seberapa tingkat akurasi hasil pengenalan karakter Aksara Sunda Ngalagena pada sistem yang menerapkan metode *Hamming Network*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari sistem ini antara lain sebagai berikut :

1. Pengenalan pola karakter Aksara Sunda hanya terbatas pada 23 karakter Aksara Ngalagena atau konsonan.
2. Sistem yang dibuat berbasis *desktop*.
3. *Input* berupa citra satu baris tulisan Aksara Sunda Ngalagena dengan format *.jpg*.
4. *Output* dari sistem hanya berupa transliterasi, bukan merupakan terjemahan dari bahasa Sunda.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengimplementasikan metode *Hamming Network* ke dalam sistem pengenalan Aksara Sunda serta mengetahui seberapa tingkat akurasi hasil pengenalan Aksara Sunda pada program yang telah menerapkan metode *Hamming Network*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Pada tahap ini penulis melakukan studi literatur untuk mempelajari teori – teori melalui buku, artikel, jurnal, dan bahan lain yang mendukung. Penulis mencari informasi yang berhubungan dengan metode *Hamming Network* atau metode – metode lainnya serta melakukan pengumpulan citra data latih maupun data uji yang dibutuhkan.

2. Analisis dan Perancangan Sistem

Tahapan ini berisi perancangan diagram, basis data, dan desain *user interface* untuk sistem yang akan dibangun.

3. Implementasi dan Testing

Pada tahap ini sistem dibangun dan diimplementasikan sesuai rancangan awal. Setelah itu dilakukan pengujian terhadap sistem dengan memasukan *input* berupa citra Aksara Sunda Ngalagena dan dilakukan pengenalan dengan pola – pola yang telah dikenalkan sebelumnya. Selanjutnya presentase ketepatan pengenalan dihitung dan dianalisis.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terbagi menjadi lima bab yang diuraikan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN pada bab ini berisi penjelasan umum dan gambaran singkat tentang penelitian yang akan dilakukan. Bab ini terdiri dari tujuh bagian yaitu Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA pada bab ini berisi tentang penjelasan dari berbagai penelitian yang dilakukan sebelumnya serta menjelaskan tentang metode dan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Bab ini terdiri dari dua bagian yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM pada bab ini berisi tentang spesifikasi sistem, perancangan antarmuka dan tahapan tentang bagaimana teori – teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya akan digunakan dan diimplementasikan pada sistem.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM pada bab ini berisi penjelasan tentang proses implementasi dan pengujian rancangan dari bab sebelumnya serta pembahasan hasil dan analisis sistem.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN pada ini berisi penjelasan singkat tentang hasil penelitian yang telah dilakukan dan ide untuk pengembangan selanjutnya. Bab ini terdiri dari dua bagian yaitu kesimpulan dan saran.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Metode *Hamming Network* yang menggunakan nilai input dari ekstraksi ciri *Zoning* dapat digunakan untuk melakukan pengenalan Aksara Sunda Ngalagena tulisan tangan.
2. Tingkat akurasi pengenalan 23 jenis karakter Aksara Sunda Ngalagena dengan menggunakan pembagian 48 zona dan nilai parameter *threshold* 0,2 menghasilkan rata - rata tingkat akurasi yang paling tinggi yaitu 68,9%.
3. Tingkat akurasi pengenalan 23 jenis karakter Aksara Sunda Ngalagena per karakternya pada karakter “WA” menghasilkan rata-rata tingkat akurasi paling tinggi daripada karakter lain yaitu 85%.
4. Perbedaan karakteristik tulisan tangan dari 10 orang berbeda cenderung memiliki ukuran, posisi karakter, tebal tipis, kemiringan, bentuk garis dan rasio tulisan yang beragam sesuai dengan cara penulisannya masing – masing sehingga faktor – faktor tersebut mempengaruhi hasil dari pengenalan Aksara Sunda Ngalagena menggunakan metode *Hamming Network*.

5.2 Saran

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Sistem perlu dikembangkan untuk dapat mengenali variasi Aksara Sunda yang lain selain Ngalagena sehingga dapat dipakai untuk mengenali kalimat.
2. Untuk penelitian selanjutnya penggunaan data latih dan data uji untuk pengujian dapat diubah selain tulisan tangan yang bentuknya lebih konsisten sehingga dapat membandingkan hasil akurasi yang dihasilkan.

3. Untuk membuat sistem pengenalan Aksara Sunda tulisan tangan yang lebih akurat dapat menggunakan metode ekstraksi fitur lain yang dapat menghasilkan nilai fitur yang sangat khas setiap karakternya selain itu ditambahkan proses pengolahan citra untuk memperbaiki kualitas gambar.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Y. (2014). *Pengenalan Tulisan Tangan Huruf Jawi (Arab Melayu) berbentuk Kata menggunakan Jaringan Saraf Tiruan [skripsi]*. Medan: Fakultas Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara.
- Aribowo, A., Lukas, S., & Handy. (2007). Handwritten Alphabet Recognition using Hamming Network. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007*, 1-5. Dipetik Maret 12, 2017, dari <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/1697/1479>
- Baidillah, I., Darsa, U. A., Abdurahman, O., Permadi, T., Gunardi, G., Suherman, A., . . . Sutisna, D. (2008). *Direktori Aksara Sunda untuk Unicode*. Bandung: Pemerintah Provinsi Jawa Barat Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat.
- Cahyan, P. A., Aswin, M., & Mustofa, A. (2013). Segmentasi Citra Digital dengan menggunakan Algoritma Watershed dan Lowpass Filter sebagai Proses Awal. *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 1(5). Dipetik Maret 20, 2017, dari <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/download/142/108>
- Fausett, L. V. (1994). *Fundamental of Neural Network - Architectures, Algorithms, and Applications*. Prentice Hall.
- Gupta, A. K., & Singh, Y. P. (2011). Analysis of Hamming Network and MAXNET of Neural Network Method in the Strong Recognition. *International Conference on Communication System and Network Technologies*.
- Hendry, J. (2011). Using Profile Projection to Segment Character in Image (MATLAB). Yogyakarta. Dipetik Maret 21, 2017, dari <https://www.scribd.com/doc/67324860/Segmentasi-Karakter-Alphabet-Pada-Citra-Digital-OCR-Menggunakan-Profile-Projection>

- Kumar, P., & Sharma, P. (2014). Artificial Neural Networks-A Study. *International Journal of Emerging Engineering Research and Technology*, 2(2), 143-148. Dipetik Maret 24, 2017, dari <http://www.ijeert.org/pdf/v2-i2/24.pdf>
- Mahastama, A. W. (2016). Perbandingan Algoritma Sum of Squared Difference (SSD) dan Optimised Sum of Absolute Difference (OSAD) untuk Pengenalan Simbol pada Citra Ekspresi Matematika Tercetak. *Jurnal INFORMATIKA*, 12(1), 43-49. Dipetik Maret 22, 2017, dari <https://ti.ukdw.ac.id/ojs/index.php/informatika/article/viewFile/457/pdf>
- Maind, S. B., & Wankar, P. (2014). Research Paper on Basic of Artificial Neural Network. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 2(1), 96-100. Dipetik Maret 24, 2017, dari <http://www.ijritcc.org/download/Research%20Paper%20on%20Basic%20of%20Artificial%20Neural%20Network.pdf>
- Mubarok, Riza, L. S., & Setiawan, W. (2010). *Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Sunda menggunakan Kohonen Neural Network [skripsi]*. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mulia, I. (2012). *Pengenalan Aksara Sunda berbasis Citra menggunakan Support Vector Machine [skripsi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Munir, R. (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- Panggabean, E. P. (2013). *Pengenalan Karakter Plat Nomor Mobil dengan menggunakan Hamming Network [skripsi]*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana. Dipetik Maret 20, 2017, dari <http://sinta.ukdw.ac.id>
- Purnama, Y. A. (2016). *Pengenalan Nomor Polisi Mobil dengan menggunakan Metode Connected Component Labelling dan Backpropagation Neural Network [skripsi]*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana. Dipetik Maret 20, 2017, dari <http://sinta.ukdw.ac.id>

- Puspitaningrum, D. (2006). *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Putra, N. (2012). *Peningkatan Nilai Fitur Jaringan Propagasi Balik pada Pengenalan Angka Tulisan Tangan menggunakan Metode Zoning dan Diagonal Based Feature Extraction [skripsi]*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Santi, C. N. (2011). Mengubah Berwarna menjadi Gray-Scale dan Citra Biner. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 16(1), 14-19. Dipetik Maret 11, 2017, dari <http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/download/346/223>
- Styawan, D., & Supriyanto, C. (2015). *Pengenalan Plat Nomor Kendaraan dengan Metode Kohonen SOM [skripsi]*. Semarang: Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro.
- Thiang. (2005). Pengenalan Karakter dengan menggunakan Hamming Network. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005*, 21-25. Dipetik Maret 12, 2017, dari <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/1362/1143>
- Widiarti, A. R. (2007). Segmentasi Citra Dokumen Teks Sastra Jawa Modern mempergunakan Profil Proyeksi. *SIGMA Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(2), 167-176.