

RANCANG BANGUN ANALISIS PENGENALAN TULISAN TANGAN AKSARA HANACARAKA

Sugeng Winardi¹⁾, Hamzah²⁾

¹⁾ Sistem Informasi Universitas Respati Yogyakarta ²⁾ Teknik Informatika Universitas Respati Yogyakarta
Jl Laksda Adisucipto Km 6.3 Depok, Sleman, Yogyakarta
Email : sugeng166oke@gmail.com¹⁾, mrhamzahst@gmail.com²⁾

Abstrak

Di negara Indonesia terdapat banyak sekali warisan dan kekayaan budaya. Salah satu warisan budaya bangsa tersebut adalah tulisan/aksara Hanacaraka. Sebagai salah satu warisan kekayaan budaya Indonesia, aksara daerah khususnya aksara Hanacaraka perlu dilestarikan. Warisan budaya tersebut saat ini sudah mulai banyak ditinggalkan oleh masyarakat khususnya masyarakat Jawa dimana aksara Hanacaraka tersebut berada. Pengenalan tulisan tangan aksara Hanacaraka dapat dijadikan untuk objek penelitian dengan cara menerapkan salah satu metode pengenalan tulisan yang ada, misalnya dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation*. Sebagai salah satu metode jaringan saraf tiruan *backpropagation* terbukti banyak digunakan dan cukup handal untuk pengenalan karakter dan tulisan tangan atau untuk pengenalan citra yang lainnya. Dengan menerapkan metode *backpropagation* untuk mengenali pola tulisan tangan aksara Hanacaraka, maka dari beberapa contoh tulisan tangan yang berbeda, diharapkan dapat diperoleh hasil akurasi pengenalan yang cukup tinggi. Aplikasi untuk analisis pengenalan tulisan tangan aksara Hanacaraka ini dikembangkan dengan perangkat lunak C#. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan mampu untuk ikut melestarikan aksara Hanacaraka sebagai salah satu warisan budaya bangsa Indonesia dengan cara belajar bagaimana menuliskan aksara Hanacaraka tersebut secara benar.

Kata Kunci : Aksara Hanacaraka, Jaringan Saraf Tiruan, *Backpropagation*

1. Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan dan memiliki beribu-ribu warisan budaya yang tersebar di seluruh penjuru nusantara. Diantara banyaknya warisan budaya tersebut adalah karakter atau tulisan asli berbagai daerah yang termasuk di dalam kategori Aksara Nusantara. Secara garis besar aksara Nusantara dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok besar diantaranya aksara Hanacaraka (ada di Jawa, Sunda dan Bali), aksara Batak (ada di Angkola-Mandailing, Toba,

Simalungun, Pakpak Dairi, Karo), aksara Ulu (ada di Kerinci, Rejang, Lampung, Lembak, Pasemah dan Serawi), aksara Sulawesi (aksara Lontara - Bugis, Makasar dan Bima) dan aksara Filipina (Bisaya, Tagalog, Tagbanwa, Mangyan).[1][2]

Sebagai salah satu aksara Nusantara warisan budaya bangsa yang adiluhung aksara Hanacaraka pada saat ini perlu dilestarikan karena terancam punah. Maka usaha untuk mempertahankan keberadaan dari aksara Hanacaraka ini harus tetap dilakukan. Banyak hal yang menyebabkan aksara Nusantara ini diantaranya adalah dengan gencarnya perkembangan teknologi yang menggunakan bahasa asing sehingga aksara Hanacaraka tidak mungkin untuk dipakai di dalam pengembangan teknologi tersebut. Selain itu kurangnya para ahli yang mampu untuk menggunakan serta menularkan penggunaan aksara Hanacaraka tersebut ke orang lain atau anak didik. Disamping itu dengan terbatasnya penggunaan aksara Hanacaraka juga menyebabkan semakin sedikit orang yang mengenal aksara ini bahkan oleh masyarakatnya sendiri sehingga pada saat ini semakin ditinggalkan. Meskipun demikian aksara Hanacaraka ini sebenarnya merupakan aksara kebanggaan bagi masyarakat khususnya di Yogyakarta ataupun di pulau Jawa.

Permasalahan yang ada adalah dari berbagai penelitian dan aplikasi yang telah ada, belum adanya sebuah rancang bangun aplikasi yang dapat mendeteksi seberapa jauh akurasi yang diperoleh dalam menuliskan atau belajar mengenali tulisan Aksara Hanacaraka. Pada dasarnya penelitian ini adalah untuk membuat suatu rancang bangun sistem pengenalan tulisan tangan dengan menggunakan jaringan saraf tiruan *back propagation*.

Beberapa landasan teori dari penelitian ini adalah :

a. Pengenalan Pola

Secara umum pengenalan pola (*pattern recognition*) adalah suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek[3]

Tahap-tahap dan Komponen Sistem Pengenalan Pola pada umumnya pengenalan pola terdiri beberapa dari tahap seperti berikut [3]:

1. *Data acquisition* / pemerolehan data
Pada pengenalan pola yang menggunakan data citra, biasanya data diperoleh dari sensor (misalnya sensor pada kamera) yang dipakai untuk menangkap objek dari dunia nyata dan selanjutnya diubah menjadi sinyal digital (sinyal yang terdiri dari sekumpulan bilangan) melalui proses digitalisasi.
2. *Data preprocessing* / pemrosesan awal data
Pada tahap ini sinyal informasi dari citra ditonjolkan dan sinyal pengganggu (derau) dan kompleksitas ciri diminimalisasi.
3. *Feature extraction* / ekstraksi ciri
Pada bagian ini terjadi ekstraksi ciri untuk mendapatkan karakteristik pembeda yang mewakili sifat utama dengan memisahkannya dari fitur yang tidak diperlukan untuk proses klasifikasi.
4. *Data recognition (classification)* / pengenalan data (klasifikasi)
Tahapan ini berfungsi untuk mengelompokkan fitur ke dalam kelas yang sesuai dengan menggunakan algoritma klasifikasi tertentu. Hasil dari tahapan ini adalah klasifikasi dari objek yang ditangkap ke dalam kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

b. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan (JST) adalah sebuah sistem pengolahan informasi yang karakteristik kinerjanya menyerupai jaringan saraf biologis. Jaringan saraf tiruan telah banyak dikembangkan sebagai generalisasi model matematika dari pengertian manusia atau saraf biologi, berdasarkan pada asumsi-asumsi bahwa [4]:

- a. Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen-elemen sederhana yang disebut saraf (*neuron*).
- b. Sinyal-sinyal disampaikan antar saraf atas/pada jalur-jalur hubungan (*connection link*).
- c. Setiap jalur hubungan mempunyai sebuah bobot hubungan (*associated weight*), yang mana di dalam jaringan saraf yang khas, ini menggandakan sinyal transmisi/pengiriman.
- d. Setiap saraf menggunakan fungsi aktivasi (*activation function*), biasanya nonlinier, untuk jaringan inputnya (penjumlahan dari bobot sinyal input) untuk menentukan sinyal outputnya.

Jaringan Syaraf Tiruan dicirikan oleh tiga hal :

- a. Pola hubungan antar sarafnya (disebut arsitektur)
- b. Metode penentuan bobot pada hubungan-hubungannya (disebut pembelajaran, pengetahuan atau algoritma)
- c. Fungsi aktivasinya.
Sebuah jaringan saraf terdiri atas sejumlah besar elemen pemrosesan sederhana yang disebut saraf (*neuron*), unit (*units*), sel (*cells*), atau titik

(*nodes*). Setiap saraf menerima sinyal dari lingkungannya atau jaringan saraf lainnya, dan mengirimkan sinyal tersebut ke saraf lain yang berhubungan, dengan memakai jalur komunikasi langsung, masing-masing disebut dengan bobot hubungan [4]. Bobot menunjukkan informasi yang telah digunakan oleh oleh jaringan untuk memecahkan masalah. Jaringan saraf dapat diaplikasikan untuk jenis-jenis masalah yang luas, seperti penyimpanan dan pembentukan data atau pola, melakukan pemetaan umum dari pola input ke pola output, pengelompokan pola-pola yang sama atau menemukan solusi untuk masalah optimasi yang memiliki kendala atau batasan.

c. Aksara Hanacaraka

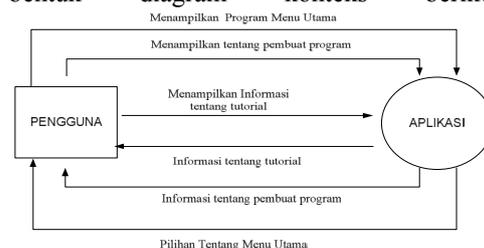
Sejarah Aksara Jawa Legenda Hanacaraka Aksara Jawa Hanacaraka itu berasal dari aksara Brahmi yang asalnya dari Hindhustan. Di negeri Hindhustan tersebut terdapat bermacam-macam aksara, salah satunya yaitu aksara Pallawa yang berasal dari India bagian selatan. Dinamakan aksara Pallawa karena berasal dari salah satu kerajaan yang ada di sana yaitu Kerajaan Pallawa. Aksara Pallawa itu digunakan sekitar pada abad ke-4 Masehi. Di Nusantara terdapat bukti sejarah berupa prasasti Yupa di Kutai, Kalimantan Timur, ditulis dengan menggunakan aksara Pallawa. Aksara Pallawa ini menjadi ibu dari semua aksara yang ada di Nusantara, antara lain: Aksara Hanacaraka, Aksara Rencong (Aksara Kaganga), Surat Batak, Aksara Makassar dan Aksara Baybayin (aksara di Filipina)[5].

2. Pembahasan

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metode wawancara kepada para ahli atau nara sumber, serta melakukan studi literatur serta pencarian sumber-sumber lain dengan menggunakan internet. Sedangkan metode pengembangan perangkat lunaknya adalah dengan metode analisa yang berupa indentifikasi awal, merumuskan kelayakan system serta merumuskan kebutuhan system.

Selanjutnya dalam perancangan system, melalui tahap-tahap sebagai berikut :

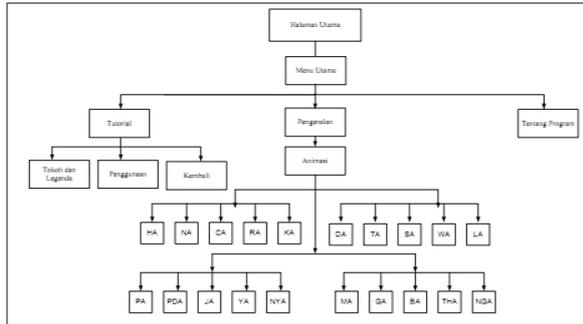
- a. Pada tahap rancangan ini dimulai dari perancangan sistem. Adapun rancangan sistem ditampilkan dalam bentuk diagram konteks berikut :



Gambar 1. Diagram Konteks Sistem

- b. Perancangan Arsitektur Modul

Pada tahap ini dirancang arsitektur modul yang akan dikembangkan. Adapun rancangan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Arsitektur Modul

c. Rancangan Antar Muka

Setelah membuat rancangan system, maka perancangan dilanjutkan dengan membuat rancangan antarmuka.

1. Rancangan Antarmuka Halaman Utama

Pada antarmuka ini berisi deskripsi antarmuka menu utama sistem aplikasi yang dibangun. Menu aplikasi ini terdiri dari : Tutorial program, Pengenalan/ Pelatihan serta Tentang Program.



Gambar 3. Rancangan Antarmuka Halaman Utama

Setelah perancangan di atas maka dilanjutkan dengan perancangan-perancangan modul-modul program yang lainnya.

d. Perancangan Koding

Tahap ini merupakan proses pembuatan aplikasi berdasarkan hasil dari analisis dan rancangan dengan menggunakan program yang sesuai.

e. Pengujian sistem

Menguji sistem yang dibuat/dikembangkan dengan melakukan eksekusi program dengan maksud menemukan kesalahan sehingga system menjadi lebih baik.

f. Implementasi Sistem

Aplikasi pengenalan tulisan tangan aksara Hanacaraka dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman C# atau C Sharp dengan didukung oleh perangkat lunak yang lainnya seperti serta Adobe Photoshop CS4 Portable untuk mengolah gambar.

1. Halaman Utama

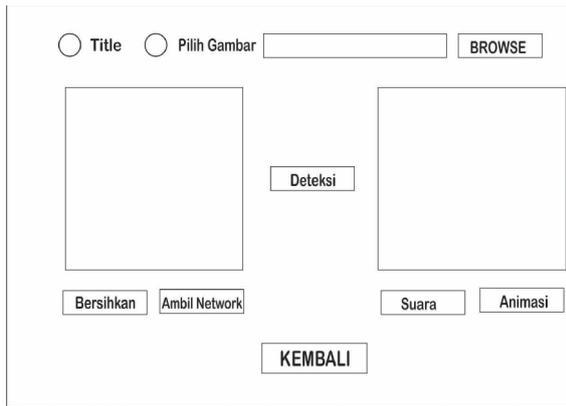
Pada Halaman Menu Utama ini terdapat empat buah tombol untuk bisa masuk ke menu selanjutnya. Adapun tombol yang ada di Halaman Menu Utama adalah Tombol Tutorial, Tombol Pelatihan, Tombol Tentang Program serta tombol Ke Awal. Gambar berikut merupakan tampilan Halaman Utama.



.Gambar 4. Halaman Utama

2. Halaman Pelatihan

Halaman Pelatihan merupakan halaman inti dari aplikasi ini. Pada halaman ini terdapat dua menu yaitu Main dan Setting. Menu Main merupakan menu untuk melakukan deteksi maupun untuk melihat animasi huruf serta suara dari aksara Hanacaraka. Menu Setting dipakai untuk menentukan dan membuat training yang dipakai untuk melakukan deteksi.



Gambar 5. Tampilan Halaman Pelatihan

g. Pengujian Fungsionalitas.

Pengujian Fungsionalitas terhadap semua sistem dilakukan oleh pembuat sistem aplikasi yang dalam hal ini adalah penulis. Pengujian fungsionalitas ini meliputi deskripsi serta kesesuaian tampilan dan proses yang dihasilkan.

h. Pengujian Dengan Training Set.

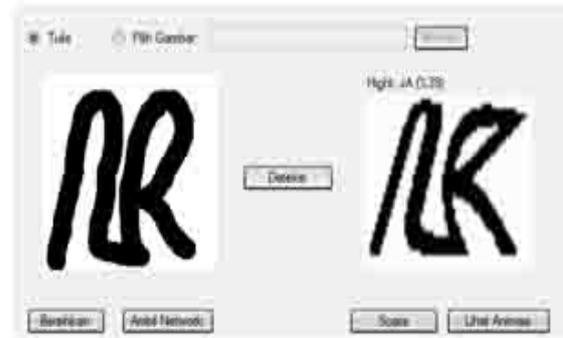
Hasil pengujian terhadap seluruh aksara Hanacaraka dengan menggunakan beberapa training set dan akan menghasilkan keluaran yang bisa diketahui prosentase keakuratan dari program. Training Set yang digunakan sebagai pengujian menggunakan dua percobaan yaitu :

1. Training Set dengan Nilai MaxError : 1,5.
Training Set dengan Nilai MaxError 1,5 didapat setelah melalui Iterasi sebanyak 10.000 iterasi selama 6 menit 14 detik.
2. Training Set dengan Nilai MaxError : 2,5.
Training Set dengan Nilai MaxError 2,5 didapat setelah melalui Iterasi sebanyak 6.740 iterasi selama 4 menit 54 detik.

i. Pengujian Dengan Input Kanvas

Pada pengujian ini beberapa huruf yang dimasukkan jika diberi tambahan beberapa noise, program masih mampu mengenali meskipun tidak semua bisa dikenali. Selain itu program masih mempunyai kelemahan karena ternyata belum mampu secara menyeluruh mengenali huruf apabila huruf tersebut posisi atau bentuk hurufnya mempunyai perbedaan yang cukup mencolok.

1. Huruf/aksara Hanacaraka JA diinputkan pada kanvas. Setelah dideteksi maka akan dihasilkan output yang sesuai dengan inputnya. Akurasi huruf yang dihasilkan adalah 98%.



Gambar 6. Hasil Analisis Huruf JA

2. Huruf/aksara Hanacaraka JA diinputkan pada kanvas dengan memberikan noise berupa kaki huruf yang tidak sempurna. Setelah dideteksi ternyata aplikasi masih dapat mengenali dan tetap menghasilkan output yang sesuai dengan inputnya. Akurasi huruf yang dihasilkan adalah 96%.

Gambar 7. Hasil Pengujian Dengan Huruf JA Tidak Sempurna.

3. Huruf/aksara Hanacaraka JA diinputkan pada kanvas dengan memberikan noise berupa kaki huruf yang tidak sempurna serta bentuk huruf juga tidak sempurna. Setelah dideteksi ternyata aplikasi masih dapat mengenali dan tetap menghasilkan output



yang sesuai dengan inputnya. Akurasi huruf yang dihasilkan adalah 64%.

Gambar 8. Hasil Pengujian Dengan Huruf JA Tidak Sempurna.

4. Menginputkan huruf RA dengan diberikan noise dengan bentuk seperti pada tampilan di bawah. Setelah dideteksi, maka aplikasi dapat masih dapat mengenali dan dapat menghasilkan output yang sesuai dengan huruf yang dimaksud. Akurasi huruf yang dihasilkan adalah 60%.



Gambar 9. Hasil Pengujian Dengan Huruf RA Tidak Sempurna.

3. Kesimpulan

Pada tahap penelitian saat ini terdapat berbagai tambahan pengetahuan yang didapat selama proses pelaksanaan. Adapun tambahan pengetahuan tersebut bersifat baru atau memperbaiki yang sudah ada berdasarkan pengamatan selama proses penelitian. Pengetahuan yang bersifat baru tertuang berupa kesimpulan, Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi dan pengujian sistem dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem rancang bangun aplikasi analisis pengenalan tulisan tangan aksara Hanacaraka berhasil dikembangkan dan dibangun dengan hasil dan akurasi yang cukup baik walaupun belum semua huruf terdeteksi dengan sempurna atau sebagian tidak bisa dikenali.
2. Hasil pengujian sistem yang meliputi pengujian fungsionalitas oleh pembuat system dan pengujian unjuk kerja sistem oleh pengguna menunjukkan bahwa sistem aplikasi ini berhasil diimplementasikan dengan baik, meskipun masih ada kekurangan yaitu belum bisa mengenali apabila masih terdapat noise yang terlalu besar.

Daftar Pustaka

- [1] Kertasari, N. D.C., Haswanto, N., Sunarto, P., 2009, Tipografi Adaptasi Karakter Aksara Batak Toba Dalam Huruf Latin.

- [2] Kozok, Uli, 2009, Surat Batak - Sejarah Perkembangan Tulisan Batak Berikut Pedoman Menulis Aksara Batak
- [3] Putra, Dharma, 2010, Pengolahan Citra Digital, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [4] Santoso, Alb. Joko, 2000, Jaringan Saraf Tiruan - Teori, Arsitektur dan Algoritma, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- [5] Purwadi, H.Jumanto, 2006, "Asal Mula Tanah Jawa", Penerbit Gelombang Ilmu. Sleman – Yogyakarta.

Biodata Penulis

Sugeng Winardi, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AKAKOM Yogyakarta, lulus tahun 2002. Memperoleh gelar Magister Teknik (MT) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Respati Yogyakarta.

Hamzah, memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST), di Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Memperoleh gelar Magister Teknik (MT) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Respati Yogyakarta Yogyakarta.

