

PENGEMBANGAN APLIKASI *TEXT RECOGNITION* DENGAN KLASIFIKASI *NEURAL NETWORK* PADA HURUF AKSARA JAWA

Safitri Juanita¹, Yurimika Sudira²

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369

¹safitri.juanita@budiluhur.ac.id, ²your_i_trojan@yahoo.com

ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman budaya. Salah satunya adalah keanekaragaman bahasa daerah. Aksara Jawa merupakan salah satu peninggalan budaya yang tak ternilai harganya. Karena pengaruh modernisasi, penggunaan aksara Jawa sudah mulai jarang digunakan. Hal ini dikarenakan pengenalan karakter aksara Jawa memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengenalan karakter lainnya. Dalam upaya ikut menjaga peninggalan budaya, suatu media pembelajaran tentang aksara Jawa dapat dihadirkan dengan memanfaatkan teknologi komputer. Pengenalan karakter atau OCR (*Optical Character Recognition*) saat ini memang sudah berkembang dan banyak dimanfaatkan. Dalam penelitian ini, akan dikembangkan sebuah perangkat lunak untuk aplikasi pengenalan karakter tulisan yang bisa mengenal huruf-huruf khususnya huruf vokal aksara Jawa dan angka bilangan aksara Jawa. Tujuan dari pengembangan untuk mempelajari dan dapat memberikan kontribusi dalam upaya pelestarian dan pembelajaran aksara Jawa dengan media komputer. Pengguna memberikan masukan berupa image yang terbentuk dari format .gif yang nantinya akan di kenali menjadi bentuk teks. *Text recognition* ini berdasarkan *Artificial Neural Network (ANN)* sebagai algoritma klasifikasi karakter yang secara efektif digambarkan dalam penelitian ini. Algoritma yang dipresentasikan sebagai contoh nyata dalam program OCR (*optical character recognition*) yang mana diimplementasikan dalam bahasa pemrograman java. Dengan tingkat keakuratan tertentu (nilai galat) dalam pengoperasiannya, bisa didapatkan hasil (*output*) karakter yang tepat sesuai *learning brain* yang dibentuk melalui menu "latih OCR". Setelah selesai dikembangkan, aplikasi kemudian diuji dengan cara membentuk karakter huruf vokal aksara Jawa atau angka bilangan aksara Jawa yang disimpan sebagai gambar (*image*). Lalu dengan membuka file syaraf buatan sesuai jenis tulisan tersebut diharapkan bisa mengenali karakter teks dalam gambar (*image*) yang diuji. Pada penelitian ini akan dikembangkan aplikasi pengenalan karakter yang mampu mengenal karakter aksara Jawa khususnya huruf vokal aksara Jawa (aksara swara) dan angka bilangan aksara Jawa. Algoritma yang dipresentasikan sebagai contoh nyata dalam program OCR (*Optical Character Recognition*) yang akan diimplementasikan dalam bahasa pemrograman java (*Java Language Programming*). Dengan tingkat keakuratan tertentu dalam pengoperasiannya, bisa didapatkan hasil (*output*) karakter yang tepat sesuai *learning class* yang dibentuk.

Kata kunci : *Optical Character Recognition, Text Recognition*

1. PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia merupakan bangsa besar yang terdiri dari banyak suku bangsa. Masing-masing suku bangsa ini memiliki kebudayaannya sendiri-sendiri. Banyak bukti yang ditemukan menunjukkan bahwa sudah sejak lama, bangsa Indonesia mengenal kebudayaan dan menjadi bangsa yang berbudaya. Kekayaan berupa kebudayaan ini harus dijaga agar tetap terpelihara dengan baik.

Salah satu suku bangsa yang terdapat di Indonesia adalah suku Jawa dengan kebudayaannya yang sering dikenal dengan budaya Jawa, yang memiliki banyak aspek. Salah satunya adalah penggunaan aksara Jawa

dalam komunikasi dengan media tulisan. Aksara Jawa merupakan aksara daerah yang harus terus dilestarikan dan dipertahankan keberadaannya dari kepunahan, karena merupakan salah satu aset dan kekayaan budaya bangsa.

Aksara Jawa terlahir dari kumpulan pengetahuan sastra kebudayaan Jawa yang kemudian dibentuk menjadi 20 (dua puluh) aksara yang dimana tiap aksara mengandung arti yang berbeda. Aksara Jawa atau huruf Jawa dahulu digunakan pada kehidupan sehari-hari, namun berkurang setelah dilarang oleh pemerintahan Jepang dan masuknya huruf latin di Jawa (L.Mardiwarsito & Harimurti Kridalaksana 1984 : 15) [1]. Hal ini menyebabkan awal kepunahan dari aksara

Jawa. Setelah itupun aksara Jawa menghilang seiring dengan para generasi tua yang fasih akan bahasa Jawa. Maka dari itulah sekarang telah muncul beberapa upaya dalam mempertahankan salah satu kekayaan budaya Indonesia ini.

Saat ini, hampir tidak adanya sebuah aplikasi pengenalan karakter, yang dapat mengenali huruf aksara Jawa. Maka dibuatlah program ini berbasis java, sehingga masalah yang ada bisa teratasi. Pada penelitian ini peneliti akan mengembangkan sebuah aplikasi komputer desktop yang bisa mengenali karakter huruf aksara Jawa. Dengan menambahkan beberapa *learning class* tentang karakter huruf aksara Jawa didalamnya, yang diharapkan bisa dijadikan salah satu alternatif pembelajaran tentang aksara Jawa. Sehingga diperlukan penelitian tentang huruf vokal aksara Jawa (aksara swara) dan angka bilangan aksara Jawa dengan dibuatnya sebuah *interface text recognition* (OCR) yang *user friendly* khususnya dalam pembacaan huruf aksara Jawa vokal (aksara swara) dan angka bilangan Jawa.

Tujuan penelitian OCR (*Optical Character Recognition*) ini untuk mempelajari dan mengembangkan sebuah aplikasi perangkat lunak yang dapat membaca karakter berdasarkan jenis tulisan huruf aksara Jawa khususnya aksara vokal (aksara swara) dan angka bilangan aksara Jawa.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Huruf Vokal dan Angka Bilangan Jawa

Pedoman penulisan aksara Jawa, 1995 menyebutkan bahwa sebagai pegangan pembelajaran untuk penulisan dalam aksara Jawa sendiri harus dilengkapi dengan buku Tantri Kāmandaka yang berisi bacaan dan terjemahannya serta glosarium.

Tujuan mempelajari struktur aksara Jawa ialah agar dapat segera mengenal bentuk-bentuk tulisan kata yang dijumpai dalam bacaan, bentuk dasar atau bentuk turunan, kemudian dapat mencari maknanya didalam glosarium atau kamus. Karena itu para pembelajar wajib paham benar-benar segala bentuk afiks dan daya pengaruhnya terhadap kata dasarnya untuk dapat menguraikan kata atau frase dengan tepat. Sedangkan untuk penulisan angka bilangan aksara Jawa, kementerian pengajaran, pendidikan dan kebudayaan pernah menerbitkan buku tata bahasa Jawa dengan judul Karti basa, Jakarta, 1946. Dalam buku itu, pada halaman 245-258[1], dimuatkan “Patokan panoelise temboeng Djawa nganggo aksara Djawa serta angka”, ‘Pedoman penulisan kata Jawa dengan aksara Jawa serta angka’. Disini peneliti hanya mengembangkan aplikasi

yang hanya dapat mempelajari dan menampilkan aksara swara dan angka bilangan aksara Jawa menjadi huruf latin [1].

a. Huruf vokal mandiri (Aksara swara)

Aksara swara (aksara swara) berjumlah tujuh buah. Aksara swara digunakan untuk menuliskan aksara vokal yang menjadi suku kata, terutama yang berasal dari bahasa asing, untuk mempertegas pelafalannya.[1]



Gambar 1 : Aksara swara

b. Angka/bilangan aksara Jawa



Gambar 2 : Angka aksara Jawa

2.2. OCR (*Optical Character Recognition*)

OCR dapat dipandang sebagai bagian dari pengenalan otomatis yang lebih luas yakni pengenalan pola otomatis (*automatic pattern recognition*). Dalam pengenalan pola otomatis, sistem pengenalan pola mencoba mengenali apakah citra masukan yang diterima cocok dengan salah satu citra yang telah ditentukan[2].

Sistem ini misalnya dipakai untuk mendeteksi sidik jari, tanda tangan, bahkan wajah seseorang. Ada banyak pendekatan yang dapat dipakai untuk mengembangkan pembuatan pendekatan pola otomatis antara lain memakai pendekatan numerik, statistik, sintaktik, neural dan aturan produksi (rule-based). Secara umum metode-metode tersebut dapat digolongkan menjadi dua kelompok metode yakni metode berbasis statistik dan metode berbasis struktur. Dalam metode yang berbasis statistik, setiap pola ditransformasikan ke dalam vektor yang memakai ukuran dan karakteristik tertentu. Karakteristik ini seringkali lebih bersifat statistik misalnya distribusi pixel ataupun jarak pixel, sedang dalam metode yang berbasis struktur, setiap pola yang diproses dinyatakan sebagai gabungan beberapa struktur elementer.

Pengenalan selanjutnya dilakukan dengan mencocokkan komposisi struktur elementer dengan struktur yang sudah disimpan memakai aturan tertentu misalnya memakai pendekatan teori bahasa formal dan automata. Suatu kerja OCR terdiri dari modul terpisah yang digunakan dalam proses pengenalan, modul-modul tersebut adalah:

a. Pra Pengolahan (*Preprocessing*)

Merupakan suatu proses untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan pada gambar input untuk proses selanjutnya. Contoh preprocessing adalah noise filtering.

b. Klasterisasi (*Clusterization*)

Modul klasterisasi bertugas untuk menemukan karakter individu dalam gambar dan menghitung urutan karakter yang benar dalam teks.

c. Ekstraksi Fitur (*Feature extraction*)

Tujuan dari modul ini adalah untuk mengekstrak fitur unik dari karakter individu sehingga dapat diakui oleh modul klasifikasi. Jika kita membandingkan sistem OCR dengan manusia, kita dapat mengatakan bahwa modul ini memainkan peran mata manusia.

d. Klasifikasi (*Classification*)

Pada tahap terakhir sistem OCR mencoba untuk mengenali karakter menggunakan informasi tentang fitur karakter yang telah diekstraksi pada tahap sebelumnya. Meskipun dapat dilakukan secara statistik dengan melibatkan perbandingan konsisten karakter dari database, hal ini dipilih untuk mencoba bagaimana jaringan saraf melakukan pengenalan pada tahap ini.

2.3. Character Encoding

Character encoding adalah suatu metode untuk memasang suatu karakter dengan sesuatu simbol alami. Simbol alami yang dimaksud dapat berupa angka, huruf atau bahkan pulsa elektrik.

Tujuan proses *character encoding* adalah untuk memfasilitasi penyimpanan teks dalam komputer ataupun pengiriman teks melalui jaringan telekomunikasi. Contoh dari proses pengkodean semacam ini adalah kode morse, yang memasang alphabet latin dengan panjang atau pendek suatu sinyal morse.

Contoh lainnya adalah pengkodean dengan menggunakan standar ASCII yang memasang alphabet latin dengan angka yang direpresentasikan dalam 7 bit kode biner. Pengkodean dengan standar ASCII menjadi hal yang umum dilakukan pada proses pengkodean dokumen [2].

2.3.1. Unicode

Character encoding adalah suatu metode untuk memasang suatu karakter dengan sesuatu simbol alami. Simbol alami yang dimaksud dapat berupa angka, huruf atau bahkan pulsa elektrik. Tujuan proses *character encoding* adalah untuk memfasilitasi penyimpanan teks dalam komputer ataupun pengiriman

teks melalui jaringan telekomunikasi. Contoh dari proses pengkodean semacam ini adalah kode morse, yang memasang alphabet latin dengan panjang atau pendek suatu sinyal morse.

Contoh lainnya adalah pengkodean dengan menggunakan standar ASCII yang memasang alphabet latin dengan angka yang direpresentasikan dalam 7 bit kode biner. Pengkodean dengan standar ASCII menjadi hal yang umum dilakukan pada proses pengkodean dokumen [2].

2.4. Algoritma Backpropagation

Backpropagation merupakan sebuah metode sistematis pada jaringan saraf tiruan dengan menggunakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak layer lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang ada pada lapisan tersembunyinya. *Backpropagation* adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata. (F.Suhandi, 2009).

Untuk mendapatkan *error* jaringan ini, *fase forward propagation* harus dilakukan sebelumnya. Saat propagasi dalam arah maju, neuron diaktivasi dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid.

Menurut Paul Werbos *Backpropagation* adalah algoritma pembelajaran tersupervisi dan terutama digunakan oleh Multi-layer perceptron untuk mengubah bobot yang terhubung dengan neuron layer tersembunyi jaringan. Algoritma *backpropagation* menggunakan hitungan *error output* untuk mengubah nilai bobot dalam arah mundur. Untuk mendapatkan *error* jaringan ini, *fasa forward propagation* harus telah dilakukan sebelumnya. Saat propagasi dalam arah maju, neuron diaktivasi dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid. Rumus aktivasi sigmoid adalah [3]

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Algoritma bekerja sebagai berikut:

1. Lakukan *fasa forward propagation* untuk pola input dan hitung *error output*.
2. Mengaktivasi neuron dari layer tersembunyi.
3. Mengaktivasi neuron dilayer.
4. Menghitung nilai *error*.
5. Ubah semua nilai bobot dari matriks bobot dengan menggunakan rumus: bobot lama + learning rate * error output * output(neuroni) * output(neuroni+1) * (1 - output(neuroni+1))

6. Kembali ke langkah 1 hingga nilai error semakin lama semakin kecil
7. Algoritma berakhir, jika semua pola output cocok dengan pola tujuan dan jika error jaringan nol (sempurna) atau mendekati nol.

2.5. Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

Jaringan Syaraf Tiruan dibuat pertama kali pada tahun 1943 oleh neurophysiologist Warren McCulloch dan logician Walter Pits, namun teknologi yang tersedia pada saat itu belum memungkinkan mereka berbuat lebih jauh [4].

2.5.1 Definisi Jaringan Syaraf Tiruan

Beberapa definisi tentang Jaringan Syaraf Tiruan adalah sebagai berikut di bawah ini :

“Sebuah jaringan syaraf adalah sebuah prosesor yang terdistribusi parallel dan mempunyai kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan yang didapatkannya dari pengalaman dan membuatnya tetap bersedia untuk digunakan. Hal ini menyerupai kerja otak dalam dua hal yaitu :

1. Pengetahuan diperoleh oleh jaringan melalui suatu proses belajar.
2. Kekuatan hubungan antar sel syaraf yang dikenal dengan bobot sinapsis digunakan untuk menyimpan pengetahuan”[5].

“Sistem syaraf tiruan atau Jaringan Syaraf Tiruan adalah sistem selular yang dapat memperoleh, menyimpan dan menggunakan pengetahuan yang didapatkan dari pengalaman”[6].

Encyclopedia Britannica menulis bahwa: “Jaringan syaraf tiruan adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi[7]. Elemen mendasar dari paradigma tersebut adalah struktur yang baru dari sistem pemrosesan informasi. Jaringan syaraf tiruan, seperti manusia, belajar dari suatu contoh. Jaringan syaraf tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi karena proses pembelajaran.

2.5.2 Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Konvensional

Jaringan Syaraf Tiruan memiliki pendekatan yang berbeda untuk memecahkan masalah bila dibandingkan dengan sebuah komputer konvensional [8]. Umumnya komputer konvensional menggunakan pendekatan algoritma (komputer konvensional menjalankan sekumpulan perintah untuk memecahkan masalah). Jika

suatu perintah tidak diketahui oleh komputer konvensional maka komputer konvensional tidak dapat memecahkan masalah yang ada. Sangat penting mengetahui bagaimana memecahkan suatu masalah pada komputer konvensional dimana komputer konvensional akan sangat bermanfaat jika dapat melakukan sesuatu dimana pengguna belum mengetahui bagaimana melakukannya.

Jaringan Syaraf Tiruan dan suatu algoritma komputer konvensional tidak saling bersaing namun saling melengkapi satu sama lain. Pada suatu kegiatan yang besar, sistem yang diperlukan biasanya menggunakan kombinasi antara keduanya (biasanya sebuah komputer konvensional digunakan untuk mengontrol Jaringan Syaraf Tiruan untuk menghasilkan efisiensi yang maksimal). Jaringan Syaraf Tiruan tidak memberikan suatu keajaiban tetapi jika digunakan secara tepat akan menghasilkan sesuatu hasil yang luar biasa.

2.5.3 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa neuron dan ada hubungan antara neuron-neuron tersebut. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke neuron-neuron yang lain. Pada jaringan syaraf, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut [9].

2.5.4 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur jaringan syaraf tiruan terdiri dari beberapa macam, diantaranya:

- a. Jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer net*)
Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi.
- b. Jaringan dengan banyak lapisan (*multi layer net*)
Jaringan dengan banyak lapisan memiliki 1 atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan input dan lapisan output (memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi). Umumnya, ada lapisan bobot-bobot yang terletak antara 2 lapisan yang bersebelahan. Jaringan dengan banyak lapisan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit dari pada jaringan dengan lapisan tunggal, tentu saja dengan pembelajaran yang lebih rumit. Namun demikian, pada banyak kasus, pembelajaran pada jaringan dengan banyak lapisan ini lebih sukses dalam menyelesaikan masalah.

- c. Jaringan dengan lapisan kompetitif (*competitive layer net*)
 Umumnya, hubungan antar neuron pada lapisan kompetitif ini tidak diperlihatkan pada diagram arsitektur.

2.5.5 Penerapan Model Struktur Jaringan

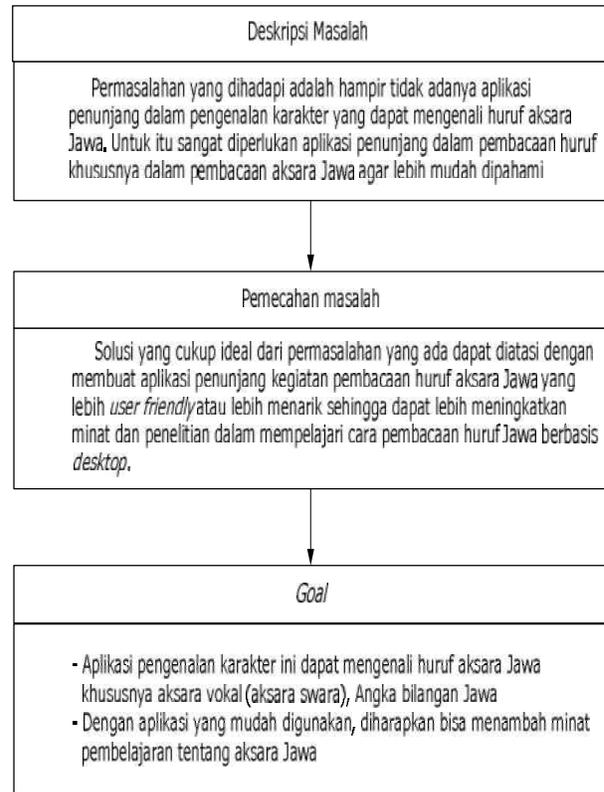
Berdasarkan dari arsitektur (pola koneksi), Jaringan Syaraf Tiruan dibagi kedalam dua kategori yaitu Struktur *Feed-Forward* dan Struktur *Feed-Back*. Pada Penelitian ini struktur yang dipakai adalah *feed-forward*, dalam jenis jaringan ini signal bergerak dari input kemudian melewati lapisan tersembunyi dan akhirnya mencapai unit *output* (mempunyai struktur perilaku yang stabil).

Tipe jaringan *feed-forward* mempunyai sel syaraf yang tersusun dari beberapa lapisan. Lapisan input bukan merupakan sel syaraf. Lapisan ini hanya memberi pelayanan dengan mengenalkan suatu nilai dari suatu variabel. Lapisan tersembunyi dan lapisan output sel syaraf terhubung satu sama lain dengan lapisan sebelumnya. Kemungkinan yang timbul adalah adanya hubungan dengan beberapa unit dari lapisan sebelumnya atau terhubung semuanya (lebih baik).

3. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

3.1. Kerangka Konsep Penelitian

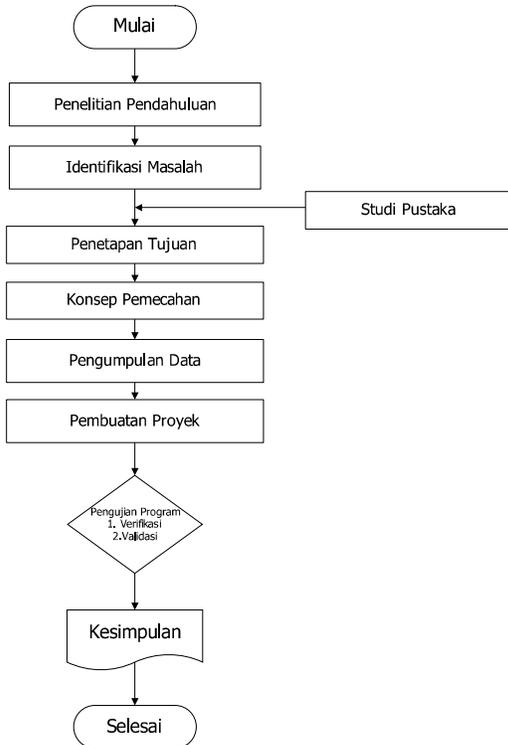
Pada bab ini akan membahas tentang kerangka konsep penelitian, desain penelitian, arsitektur aplikasi, rancangan sistem, rancangan layar, algoritma aplikasi dan spesifikasi *software* dan hardware yang akan digunakan dalam mengembangkan dan menjalankan aplikasi *text recognition* dengan klasifikasi *neural network* pada huruf aksara Jawa.



Gambar 3 : Kerangka Konsep Penelitian

3.2. Desain Penelitian

Pada tahap awal peneliti melakukan penelitian dengan metode kepustakaan tentang pembacaan aksara Jawa khususnya aksara swara dan angka bilangan aksara Jawa. Dalam proses penelitian, peneliti menemukan kesulitan dalam memahami pola penelitian dan pengenalan aksara Jawa. Peneliti membutuhkan aplikasi yang mampu mengenali huruf aksara Jawa melalui proses training sehingga peneliti mengembangkan aplikasi *text recognition* berbasis Java desktop. Solusi yang cukup ideal adalah dengan membuat aplikasi yang user friendly yang diharapkan akan menjadi aplikasi penunjang dalam pembelajaran khususnya pembacaan aksara swara dan angka bilangan Jawa. Kesimpulan yang didapat adalah aplikasi pengenalan karakter ini dapat mengenali huruf aksara Jawa khususnya aksara vokal (aksara swara) dan angka bilangan Jawa melalui hasil *training OCR*.

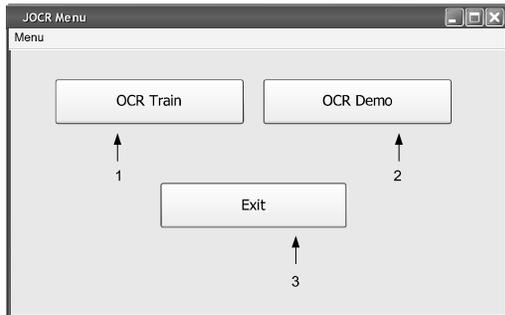


Gambar 4 : Desain Penelitian

3.3. Rancangan Layar

3.3.1. Rancangan Layar Jocr Menu

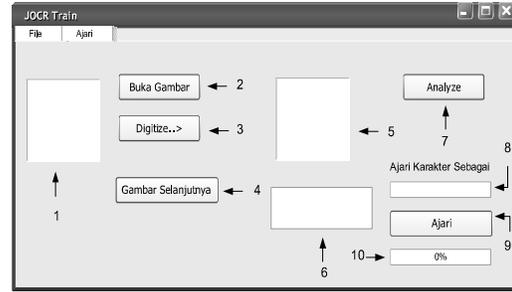
Rancangan layar jocr menu digunakan untuk memilih menu OCR train dan menu OCR demo



Gambar 5 : Rancangan Layar Jocr Menu

3.3.2. Rancangan Layar Jocr Train

Rancangan layar jocr train digunakan untuk melatih gambar yang nantinya akan dibaca di menu OCR demo.



Gambar 6 : Rancangan Layar Jocr Train

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Layar Utama

Implementasi sistem berguna untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berjalan secara maksimal. Oleh karena itu program harus diuji terlebih dahulu kemampuannya agar dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan pada saat implementasi nanti.

Pada saat menjalankan sistem aplikasi ini, hal pertama yang harus dilakukan adalah menghubungkan komputer dengan webcam. Webcam ini berfungsi untuk meng-capture wajah seseorang secara real-time.



Gambar 7 : Tampilan Layar Utama

4.2. Tampilan Layar OCR Train

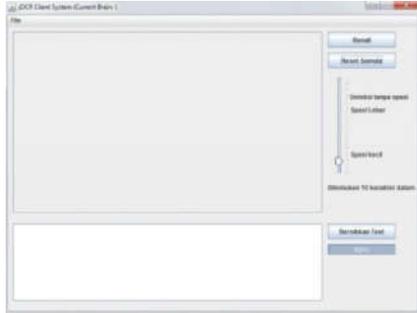
Tampilan menu OCR Train ini digunakan untuk melakukan training/pelatihan teks yang berasal dari gambar yang berekstensi .bmp. Hasil dari menu "OCR Train" ini adalah saraf buatan yang akan digunakan pada menu "OCR Demo"



Gambar 8: Tampilan Layar OCR Train

4.3. Tampilan Layar OCR Demo

Tampilan OCR Demo ini digunakan untuk melakukan pembacaan teks dari gambar yang berekstensi .gif. Karakter pada gambar akan bisa dikenali dengan memanggil/membuka saraf buatan yang terlebih dahulu sudah dibuat dimenu "OCR Train"



Gambar 9 : Tampilan Layar OCR Demo

4.4. Uji Kasus

Program pengembangan *text recognition* pada huruf aksara Jawa ini telah diujicoba pada komputer dengan spesifikasi hardware sebagai berikut :
Program ini telah diuji coba pada komputer dengan spesifikasi hardware sebagai berikut:

1. Motherboard : Toshiba Satellite
2. Processor : AMD Turion 1.90 Ghz
3. Memory : 3,37 GB

Software yang digunakan dalam uji coba pada *hardware* di atas memiliki spesifikasi yang sama, yaitu :

1. *Operating System* : Microsoft Windows 7
2. Bahasa Pemrograman : Java
3. *Software* Pendukung : Netbeans 7.2.1

4.5. Kelebihan dan Kekurangan Program

1. Kelebihan Program

Kelebihan yang dimiliki oleh *text recognition* ini, antara lain :

- a. Kemudahan untuk membuka aplikasi ini di berbagai *platform* OS
- b. *Text recognition* ini memiliki antar muka (*interface*) yang mudah dikenali dan dikerjakan
- c. Untuk bisa membaca huruf vokal aksara Jawa dan angka bilangan aksara Jawa pengguna hanya perlu melakukan pelatihan pengenalan karakter pada OCR Train
- d. *Text recognition* ini bisa menjadi referensi untuk pengembangan yang lebih baik lagi

2. Kekurangan Program

Kekurangan yang dimiliki oleh *text recognition* ini, antara lain :

- a. File gambar karakter hanya bisa dibaca dengan resolusi 100 pixel x 100 pixel dan format .bmp pada OCR Train
- b. File gambar karakter pada OCR Demo hanya .gif yang bisa dibuka
- c. Jumlah karakter pada proses ajari hanya untuk karakter tunggal

5. KESIMPULAN

Sesuai dengan pembahasan mengenai pengembangan aplikasi *text recognition* dengan klasifikasi *neural network* pada huruf aksara Jawa, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut

Aplikasi pengenalan karakter ini dapat mengenali huruf aksara Jawa khususnya aksara vokal (aksara swara) dan Angka bilangan Jawa melalui hasil training ocr.

Dengan aplikasi yang mudah digunakan, diharapkan bisa menambah minat pembelajaran tentang aksara Jawa.

Inputan karakter untuk ajari di form train hanya dapat mengajari 1 karakter saja.

Image yang akan di training berukuran 100 px x 100 px dengan ekstensi .bmp

Untuk proses OCR Demo file gambar yang digunakan harus berekstensi .gif selain format tersebut program tidak dapat membuka image atau gambar

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mardiwarsito, L. & Kridalaksana, Harimurti Kridalaksana, 1984, Struktur bahasa Jawa kuna, Penerbit Nusa indah
- [2] IEEE, 1998. Optical Font Recognition Using Typographical Features (online). Tgl.Akses 14 November 2012
- [3] Yulianton, Heribertus, 2011 Backpropagation <http://heri.staff.unisbank.ac.id/files/2011/03/backpropagation.pdf>
- [4] Kusumadewi, Sri. , 2004, Membangun Jaringan Syaraf Tiruan, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Anonim, 2009, Neural Networks and Learning Machines, Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- [6] Zurada, J.M. , 1992, Introduction To Artificial Neural Systems, Boston: PWS Publishing Company.
- [7] Setia, Veenu, 2007, Neural Network (online), Oktober 18, 2012. Britannica, Encyclopædia.
- [8] Haykin, S. , 1994, Neural Networks: A Comprehensive Foundation, NY, Macmillan.
- [9] Eyal Reinhold, Johnathan Nightingale, 1999, Artificial Intelligence Tutorial Review (online), Oktober 18, 2012. University Of Toronto. <http://www.psych.utoronto.ca/~reingold/courses/ai/> Tgl. Akses : 18 Oktober 2012