

## PENERAPAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA APLIKASI PENGENALAN BAHASA ISYARAT ABJAD JARI

**Ahmad Rozani**

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang  
*rozaniahmad19@gmail.com*

### ABSTRAK

Abjad jari merupakan salah satu bagian penting dalam Bahasa isyarat dalam Sistem Isyarat Bahasa Isyarat (SIBI). Abjad jari biasa dipakai kalangan tertentu yaitu pengguna disabilitas dan guru Bahasa isyarat. Salah satu langkah untuk mengenalkan abjad jari ke pada masyarakat luas adalah menggunakan aplikasi penerapan metode jaringan syaraf tiruan pada pengenalan Bahasa isyarat abjad jari.

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan suatu metode matematis yang pada dasar konsepnya menirukan sistem jaringan syaraf biologis pada manusia. Salah satu bagian dari JST yang paling umum digunakan adalah Backpropagation. Tahap pelatihan backpropagation merupakan langkah bagaimana suatu jaringan syaraf tiruan itu berlatih, yaitu dengan cara perubahan penimbang (sambungan antar lapisan yang membentuk jaringan melalui masing-masing unitnya). Sedangkan fase pemecahan masalah baru akan dilakukan jika proses pelatihan selesai, fase tersebut sering disebut dengan fase testing/pengujian.

Setelah proses pengujian dilakukan, diperoleh kesimpulan yaitu tingkat keberhasilan program dalam mengenali citra selalu berubah dikarenakan nilai bobot yang acak. Pengujian keseluruhan abjad didapatkan hasil akurasi 77.08%. Aplikasi ini juga mampu mengenali lebih dari satu abjad dalam sekali proses testing, dan juga mampu mengenali citra yang diambil dari jarak yang berbeda dengan citra training.

**Kata kunci :** *Computer Vision, Jaringan Syaraf tiruan, Bahasa Isyarat, backpropagation, Abjad Jari.*

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Komputer merupakan teknologi yang sudah berkembang menjadi kebutuhan pada era saat ini. Dari yang semula computer diciptakan hanya sebagai alat untuk menghitung, seiring dengan berkembangnya teknologi, komputer pada saat ini digunakan pada berbagai bidang. Misalnya pada bidang pendidikan, ekonomi, kesehatan, sarana komunikasi dan lain sebagainya. Salah satu pemanfaatan teknologi komputer yaitu dapat digunakan untuk komputer vision. Komputer vision adalah transformasi dari data gambar atau video menjadi sebuah keputusan atau dapat berupa gambar baru (Bradski, 2008). Secara disiplin ilmiah, komputer vision dikaitkan dengan teori kecerdasan buatan yang mengambil informasi dari gambar maupun video. Data gambar dapat berbentuk macam-macam, seperti urutan video, pemandangan dari beberapa kamera atau multi-dimensional dari medical scanner. Jadi dapat disimpulkan pengertian dari komputer vision adalah pengambilan fitur-fitur dari gambar maupun video menjadi informasi yang dibutuhkan untuk tujuan pengambilan keputusan. Salah satu metode komputasi untuk mengolah dan mengklasifikasi data pada komputer vision adalah jaringan syaraf tiruan.

Jaringan saraf tiruan (artificial neural network) merupakan suatu model komputasi yang menggunakan cara kerja jaringan saraf manusia untuk menyelesaikan masalahnya (Hermawan, 2006). Walaupun jaringan saraf tiruan ini merupakan cabang ilmu yang cukup baru namun

kini aplikasinya telah banyak merambah di berbagai bidang.

Manusia merupakan makhluk sosial, yang dapat hidup, berkembang, behubungan atau berkerjasama dengan manusia lain. Salah satu cara terpenting untuk berhubungan dan berkerjasama adalah dengan komunikasi (Hardjana 2003). Secara umum manusia normal berkomunikasi secara langsung dengan manusia lain adalah dengan berbicara menggunakan Bahasa. Dalam setiap negara terdapat perbedaan Bahasa antara satu dengan negara yang lain. Menurut Hardjana (2003) Bahasa itu sendiri terbagi antara Bahasa verbal dan Bahasa non-verbal. Dalam Bahasa verbal yang dipakai untuk berkomunikasi adalah Bahasa verbal entah lisan ataupun tertulis. Sedangkan dalam komunikasi non-verbal, Bahasa yang dipakai berupa Bahasa isyarat (raut muka, gerak kepala, gerak tubuh, gerakan tangan atau jari).

Bahasa isyarat bisa saja berbeda di negara-negara yang berbahasa sama. Contohnya, Amerika Serikat dan Inggris meskipun memiliki bahasa tertulis yang sama, memiliki bahasa isyarat yang sama sekali berbeda (American Sign Language dan British Sign Language) (Iqbal, 2011). Untuk di negara Indonesia sendiri, sistem yang sekarang umum digunakan adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dimana sistem ini sama dengan bahasa isyarat yang diterapkan di Amerika (ASL - American Sign Language) (Iqbal, 2011). Namun tidak semua masyarakat mengetahui Bahasa isyarat abjad jari. Delapan dari 10 warga Malang yang diwawancarai secara

acak tidak mengetahui bagaimana berkomunikasi menggunakan Bahasa isyarat ataupun abjad jari.

Aplikasi pengenalan Bahasa isyarat berbasis komputer vision dengan menggunakan metode komputasi jaringan syaraf tiruan merupakan solusi untuk mengenalkan kepada masyarakat tentang abjad jari. Juga sebagai penerapan tentang permasalahan bagaimana cara agar sebuah sistem computer mampu mengkomputasi dan mengenali citra yang berbentuk abjad jari.

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk menyusun tugas akhir

dengan Judul “Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat Abjad Jari”

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang dibahas dalam program ini adalah bagaimana menerapkan metode Jaringan Syaraf Tiruan ke dalam aplikasi pengenalan abjad jari dan bagaimana menguji hasil pengerjaan aplikasi?

## 1.3. Tujuan

Penulisan proposal ini bertujuan untuk membuat aplikasi perangkat lunak Bahasa isyarat statis. Aplikasi yang mampu mendeteksi bahasa isyarat berupa citra tangan yang ditangkap menggunakan kamera tanpa menggunakan sarung tangan yang kemudian dikonversikan menjadi keluaran huruf berupa text.

## 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam pembuatan program ini adalah sebagai berikut :

1. Citra yang digunakan adalah citra tangan yang diambil menggunakan kamera digital.
2. Tidak bisa mendeteksi huruf J dan Z karena merupakan abjad jari dengan gerakan aktif.
3. Jumlah training dan testing data maksimal 4 data atau citra.
4. Metode learning yang digunakan untuk mendeteksi nomor induk mahasiswa ini adalah pengenalan menggunakan JST(Jaringan Syaraf Tiruan) dengan metode learning Backpropagation (perambatan balik).
5. Software yang digunakan adalah Matlab 2008a (versi 7.7.0).
6. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa pemrograman MATLAB (Matrix Laboratory).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terkait

Ada berbagai langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan proses pengenalan citra atau isyarat abjad jari. Tahap yang paling awal adalah image acquisition atau proses mengambil citra yang akan diproses. Kemudian melakukan proses segmentasi citra, yaitu dengan tujuan mengambil citra berdasarkan warna tertentu yang sudah di

inisialisasikan sebelumnya, misalnya warna kulit. uk memisahkan warna kulit dengan latar belakangnya. Ketika inisial citra warna dimasukkan, langkah pertama adalah mengkonversikan komponen citra RGB (*red, green, blue*) ke komponen Y (*luminance*) dan komponen Cb, Cr (*chrominance*) karena nilai Y dan CbCr pada warna kulit manusia berada pada rentang yang berbeda. Setelah dipilih nilai Cb dan Cr pada rentang yang mewakili warna kulit selanjutnya komponen YCbCr ditransformasikan kembali ke komponn RGB(Mardiyani, A 2012).

Langkah selanjutnya adalah konversi citra dari RGB ke Citra grayscale. Konversi dari RGB ke grayscale dengan mengeliminasi informasi warna dan saturasi dengan tetap mempertahankan pencahayaan (*luminance*). Transformasi dari grayscale ke biner dilakukan berdasarkan pada nilai ambang citra. Jika citra sudah menjadi *Grayscale* maka citra diubah menjadi ke citra Biner dengan hasil citra hhanya berwarna hitam dan putih. Penghilangan derau merupakan langkah selanjutnya dengan tujuan menghapuskan derau yang ada pada citra isyarat tangan hasil transformasi RGB ke *biner*. Derau ini harus dihilangkan karena akan membawa informasi yang salah dalam pengenalanya. Penghilangan derau dilakukan dengan menerapkan Wiener filter dua dimensi pada citra biner.

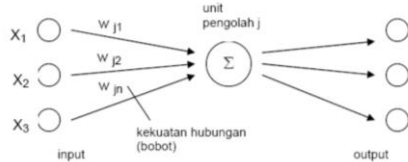
Langkah berikutnya adalah image *cropping*, bertujuan untuk mendapatkan informasi yang baik tentang citra yang akan digunakan sehingga citra biner tak berderau sampai batas tepinya. Hal ini dilakukan untuk mengeliminasi kekosongan citra, karena bagian citra yang kosong tidak membawa informasi spesifik tentang kelas suatu pola isyarat yang akan dikenali. Setelah selesai melakukan proses pemotongan selanjutnya adalah proses deteksi tepi. Deteksi tepi citra dimaksudkan untuk mendapatkan bentuk tepi yang tegas dari citra yang digunakan. Hasil deteksi tepi pada citra digital menghasilkan nilai 1 pada titik-titik yang memiliki perbedaan nilai tinggi terhadap titik tetangganya

### 2.2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf biologi (JSB)(Afrianto, 2012) JST tercipta sebagai suatu generalisasi model matematis dari pemahaman manusia (human cognition) yang didasarkan atas asumsi sebagai berikut :

1. Pemrosesan informasi terjadi pada elemen sederhana yang disebut neuron.
2. Sinyal mengalir diantara sel saraf/neuron melalui suatu sambungan penghubung
3. Setiap sambungan penghubung memiliki bobot yang bersesuaian. Bobot ini akan digunakan untuk menggandakan / mengalikan sinyal yang dikirim melaluinya
4. Setiap sel syaraf akan menerapkan fungsi aktivasi terhadap sinyal hasil penjumlahan berbobot yang

masuk kepadanya untuk menentukan sinyal keluarannya



Gambar 1. Model struktur jaringan syaraf tiruan

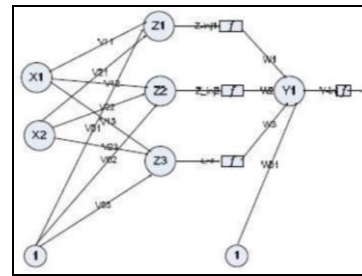
Jaringan syaraf tiruan dapat belajar dari pengalaman, melakukan generalisasi atas contoh-contoh yang diperolehnya dan mengabstraksi karakteristik esensial masukan bahkan untuk data yang tidak relevan. Algoritma untuk JST beroperasi secara langsung dengan angka sehingga data yang tidak numerik harus diubah menjadi data numerik. JST tidak diprogram untuk menghasilkan keluaran tertentu. Semua keluaran atau kesimpulan yang ditarik oleh jaringan didasarkan pada pengalamannya selama mengikuti proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran, ke dalam JST dimasukkan pola-pola masukan (dan keluaran) lalu jaringan akan diajari untuk memberikan jawaban yang bisa diterima. Pada dasarnya karakteristik JST ditentukan oleh :

1. Pola hubungan antar neuron (disebut arsitektur jaringan)
2. Metode penentuan bobot-bobot sambungan (disebut dengan pelatihan atau proses belajar jaringan)
3. Fungsi aktivasi.

**2.3. Backpropagation**

Salah satu arsitektur jaringan saraf tiruan yang sangat populer adalah *multilayer feedforward networks*. Secara umum, jaringan seperti ini terdiri dari sejumlah unit neuron sebagai lapisan masukan, satu atau lebih lapisan simpul-simpul neuron komputasi lapisan tersembunyi, dan sebuah lapisan simpul-simpul neuron komputasi keluaran. Sinyal masukan dipropagasikan ke arah depan (arah lapisan keluaran), lapisan demi lapisan. Jenis jaringan ini adalah hasil generalisasi dari arsitektur perceptron satu lapisan, jadi biasa disebut sebagai multilayer perceptron (MLPs). *Error back propagation* adalah algoritma MLPs yang menggunakan prinsip pembelajaran terawasi. Propagasi balik (ke arah lapisan masukan) terjadi setelah jaringan menghasilkan keluaran yang mengandung error.

Pada fase ini seluruh bobot synaptic (yang tidak memiliki aktivasi nol) dalam jaringan akan disesuaikan untuk mengoreksi/memperkecil error yang terjadi (*error correction rule*). Untuk pelatihan jaringan, pasangan fase propagasi ke depan dan balik dilakukan secara berulang untuk satu set data latihan, kemudian diulangi untuk sejumlah *epoch* (satu sesi lewat untuk seluruh data latihan dalam sebuah proses pelatihan jaringan) sampai error yang terjadi mencapai batas kecil toleransi tertentu atau nol



Gambar 2. Backpropagation

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa yang bertindak sebagai dendrit adalah X1 dan X2, yaitu data masukan pada jaringan tersebut. Terdapat 2 sinapsis atau bobot yaitu V dan W, sedangkan Z dan Y merupakan bagian dari soma atau badan sel dari jaringan tersebut. Dan yang bertindak sebagai akson atau data keluaran adalah Y.

**2.4. Bahasa Isyarat**

Bahasa isyarat merupakan bahasa yang mengutamakan komunikasi manual, yaitu menggunakan bahasa tubuh, tangan dan gerak bibir, bukan suara lisan. Kaum tunarungu adalah kelompok utama yang menggunakan bahasa ini, biasanya dengan mengombinasikan bentuk tangan, orientasi dan gerak tangan, lengan, dan tubuh, serta ekspresi wajah untuk mengungkapkan pikiran mereka.

Abjad jari merupakan salah satu bagian dari Bahasa isyarat. Abjad jari dapat mewakili abjad huruf dan juga angka. Dari 26 abjad abjad jari hanya 2 diantaranya yang merupakan gerakan dinamis, 24 yang lain adalah gerakan diam atau tidak berubah. Contoh abjad jari dapat dilihat pada gambar 2.7.

Bahasa isyarat bisa saja berbeda di negara-negara yang berbahasa sama. Contohnya, Amerika Serikat dan Inggris meskipun memiliki bahasa tertulis yang sama, memiliki bahasa isyarat yang sama sekali berbeda (*American Sign Language* dan *British Sign Language*)(Mardiyani, A 2012).

Untuk di negara Indonesia sendiri, sistem yang sekarang umum digunakan adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dimana sistem ini sama dengan bahasa isyarat yang diterapkan di Amerika (ASL - American Sign Language) (Mardiyani, A 2012)

**2.5. Matlab**

*Matlab 7.7.0* (R2008a) merupakan *software* program aplikasi yang digunakan untuk komputasi teknik dari *Matlab* yang di rilis pada tahun 2008. *Matlab* merupakan singkatan dari Matrix laboratory. *Matlab* mampu mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan pemrograman untuk dapat digunakan secara mudah.

*Matlab* merupakan bahasa pemrograman yang hadir dengan fungsi dan karakteristik yang berbeda dengan bahasa pemrograman lain yang sudah ada lebih dahulu seperti *Delphi*, *Basic* maupun *C++*. *Matlab* merupakan bahasa pemrograman level tinggi yang dikhususkan untuk

kebutuhan komputasi teknis, visualisasi dan pemrograman seperti komputasi matematik, analisis data, pengembangan algoritma, simulasi dan pemodelan dan grafik-grafik perhitungan.

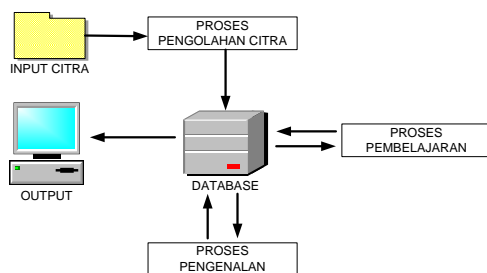
### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Analisis Sistem

Bahasa isyarat merupakan bahasa yang mengutamakan komunikasi manual, yaitu menggunakan bahasa tubuh, gerak tangan dabibir, bukan suara lisan. Kaum tunarungu adalah kelompok utama yang menggunakan bahasa ini, biasanya dengan mengkombinasikan bentuk tangan, orientasi dan gerak tangan, lengan, dan tubuh, serta ekspresi wajah untuk mengungkapkan pikiran mereka.

Abjad jari merupakan salah satu bagian dari Bahasa isyarat. Abjad jari dapat mewakili abjad huruf dan juga angka. Dari 26 abjad abjad jari hanya 2 diantaranya yang merupakan gerakan aktif, 24 yang lain adalah gerakan diam atau tidak berubah.

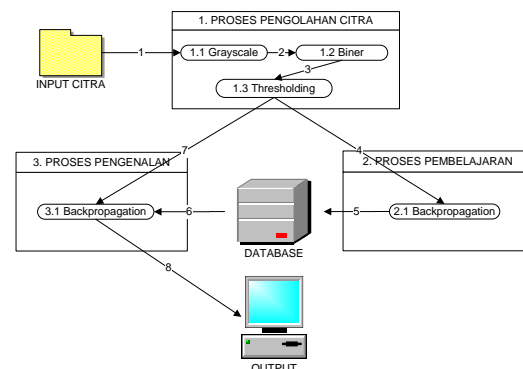
*Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik manusia. Contoh sistem berbasis *artificial intelligence* adalah sistem pengenalan gambar menggunakan jaringan syaraf tiruan. Terdapat 2 jenis metode pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan, yaitu pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dan pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*). Untuk melakukan pengenalan abjad jari, pembelajaran terawasi lebih cocok karena menggunakan target keluaran, diantaranya yang termasuk metode pembelajaran terawasi adalah *backpropagation*.



Gambar 3. Analisis sistem

#### 3.2. Analisis Proses

Pada penjelasan analisis sistem telah dijelaskan bahwa sistem ini memiliki 3 proses utama, setiap proses memiliki sub proses yang memiliki peranan dalam pengenalan Bahasa isyarat abjad jari.



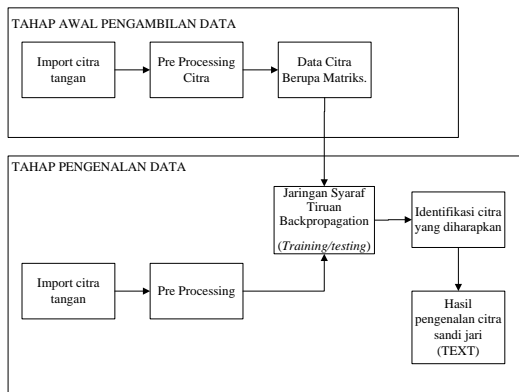
Gambar 4. Analisis proses

Alur proses dari sistem ini adalah :

1. Masukkan citra pelatihan sebanyak 4 citra yang berbeda, untuk dilakukan proses perubahan dari citra RGB menjadi citra grayscale
2. Setelah citra menjadi grayscale maka selanjutnya citra diubah menjadi biner.
3. Proses ke 3 adalah thresholding, proses ini mengubah gambar biner menjadi matriks representasi gambar tersebut dengan isi nilai biner 1 atau 0. Yang nantinya akan digunakan pada proses pembelajaran (proses 4) dan juga proses pengenalan (proses 7).
4. Proses ini merupakan proses pembelajaran menggunakan metode backpropagation. Setiap matriks gambar learning akan dipelajari dan menghasilkan 3 jenis nilai bobot berupa matriks dan array. Kemudian dilanjutkan pada proses 5.
5. Proses ke 5 merupakan menyimpan 3 nilai bobot backpropagation dari proses training / pelatihan data ke dalam database yang berupa matriks.
6. Pada saat melakukan proses pengenalan (proses 6) maka program akan otomatis berulang sama seperti proses 1 sampai 3 (proses 7). Karena data yang akan dikenali adalah data yang berbeda dengan data yang telah di latih sebelumnya.
7. Mengambil data / nilai threshold dari citra testing yang telah di masukkan. Dan kemudian Mengambil nilai bobot hasil pembelajaran backpropagation yang telah disimpan di dalam database untuk proses pengenalan backpropagation. Hasil pengenalan berupa nilai kelas gambar yang cocok. Kemudian dilanjutkan pada proses terakhir.
8. Proses terakhir adalah menampilkan apakah citra testing dapat dikenali atau tidak. Hasil pengenalan akan dimunculkan pada notepad.

**3.3. Diagram Blok Sistem**

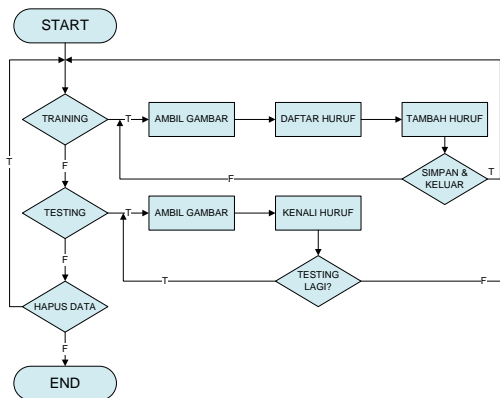
Ada dua tahap dalam aplikasi nantinya, tahap pertama merupakan tahapan data training atau yang biasa disebut dengan proses pelatihan citra. Setelah semua citra dilatih untuk dikenali maka bisa melakukan tahap kedua, yaitu tahap pengenalan data atau citra, dengan mengambil data yang berbeda maka data tersebut akan mulai dikenali apakah sesuai atau memiliki kemiripan dengan citra yang pernah dilatih sebelumnya



Gambar 5. Diagram block sistem

**3.4. Flowchart System**

Pada *flowchart system* menjelaskan bagaimana proses berjalannya aplikasi. Dimulai ketika user membuka aplikasi, kemudian dapat memulai aplikasi dengan 3 pilihan menu apakah melakukan pelatihan, pengenalan atau menghapus data, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

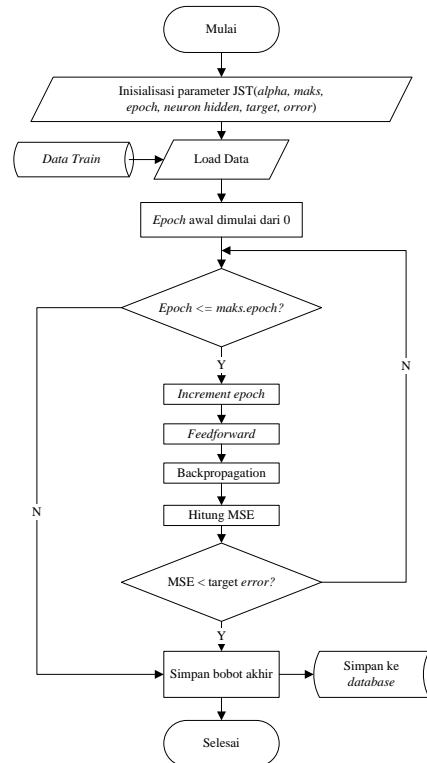


Gambar 6. Flowchart system

**3.5. Flowchart Metode**

Pada flowchart metode yang terdapat pada gambar 7 menjelaskan bagaimana berjalannya

metode jaringan syaraf tiruan backpropagation pada aplikasi pengenalan Bahasa isyarat abjad jari.



Gambar 7. Flowchart metode

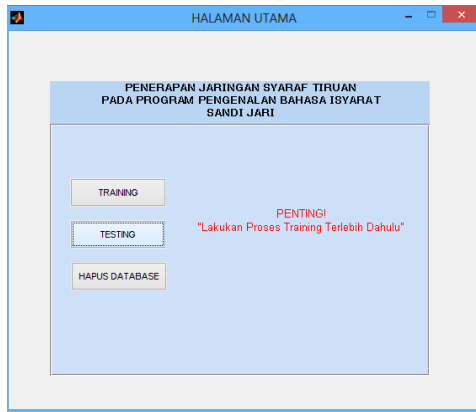
**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Tampilan Aplikasi**

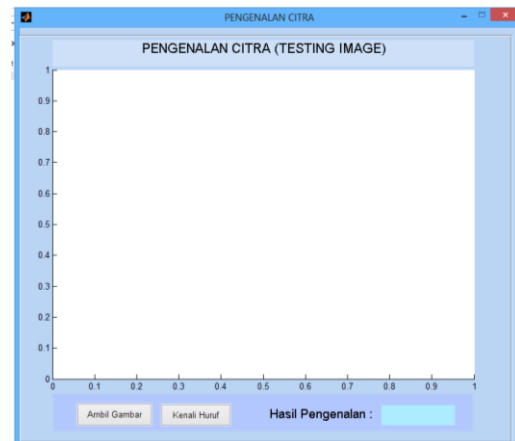
Tampilan aplikasi pengenalan Bahasa isyarat abjad jari memiliki 3 halaman, yaitu halaman utama, halaman *training* dan halaman *testing*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing tampilan halaman pada aplikasi pengenalan Bahasa isyarat abjad jari.

**4.2. Tampilan Halaman Utama Aplikasi**

Bagian ini merupakan halaman yang pertama tampil ketika aplikasi dijalankan dan didalamnya terdapat 3 menu atau tombol, yang pertama adalah tombol *training*. Jika menekan tombol *training* maka akan masuk ke jendela *training data*. Tombol kedua adalah *testing*, yaitu tombol untuk masuk ke menu *testing*, dan tombol terakhir adalah *hapus database*, berfungsi untuk mengosongkan semua data yang telah di *training* sebelumnya. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Halaman utama aplikasi



Gambar 10. Tampilan halaman testing

**4.3. Tampilan Halaman Training**

Halaman training adalah halaman untuk melakukan proses pelatihan data dengan cara atau tahapan sebagai berikut, ambil citra yang akan dilatih dengan menekan tombol ambil gambar, pilih citra kemudian tekan open. Setelah gambar masuk dalam tampilan axes selanjutnya adalah masukan huruf sesuai dengan citra ke dalam text edit lalu tekan tambah huruf. Sebelum di simpan dan masuk ke proses training JST, juga dapat menambahkan lebih dari 1 citra yang akan di latih. Jika sudah dapat dilihat daftar huruf yang telah di masukkan, proses terakhir adalah simpan dan keluar, sebelum keluar akan otomatis melakukan proses training menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan.



Gambar 9. Tampilan halaman training

**4.4. Tampilan Halaman Testing**

Halaman testing merupakan halaman pengenalan citra, hanya ada dua proses di menu ini, yaitu proses input citra yang akan dikenali lalu tekan tombol kenali huruf. Maka jika berhasil akan muncul huruf yang sesuai dengan citra yang telah diinputkan. Tampilan halaman testing dapat dilihat pada gambar 9.

**4.5. Pengujian Sistem**

Pengujian sistem dilaksanakan dengan enam kali pengujian, yaitu berdasarkan jumlah data *testing* sebanyak 4 kali, dan berdasarkan jarak pengambilan data sebanyak 2 kali pengujian. Masing-masing pengujian akan di jelaskan dengan table yang tertera berikut ini

Tabel 1. Pengujian terhadap jumlah 1 data

No	Data Training				Data Testing	Presentasi keberhasilan
1.	A	A	A	A	A	50%
2.	B	B	B	B	B	50%
3.	C	C	C	C	C	50%
4.	D	D	D	D	D	0%
5.	E	E	E	E	E	50%
6.	F	F	F	F	F	100%
7.	G	G	G	G	G	100%
8.	H	H	H	H	H	100%
9.	I	I	I	I	I	100%
10.	K	K	K	K	K	100%
11.	L	L	L	L	L	100%
12.	M	M	M	M	M	100%
13.	N	N	N	N	N	100%
14.	O	O	O	O	O	100%
15.	P	P	P	P	P	100%
16.	Q	Q	Q	Q	Q	100%
17.	R	R	R	R	R	0%
18.	S	S	S	S	S	100%
19.	T	T	T	T	T	100%
20.	U	U	U	U	U	50%
21.	V	V	V	V	V	0%
22.	W	W	W	W	W	100%
23.	X	X	X	X	X	100%
24.	Y	Y	Y	Y	Y	100%
<i>Total persentase keberhasilan uji coba keseluruhan data :</i>						<b>77,08 %</b>

Data *training* dan *testing* diatas ditulis dengan jenis font yang berbeda maksudnya adalah menunjukkan bahwa semua data adalah citra atau gambar yang berbeda. Hasil akan selalu berbeda apabila database dihapus dan kembali melakukan proses training dari awal, karena nilai bobot yang *random* atau bersifat acak.

Table 2. Pengujian dengan data testing lebih dari 1

No	Jumlah Data	Data Testing	Hasil pengenalan	Akurasi
1.	2	CA	CA	100%
2.	2	EA	UA	50%
3.	2	IN	IN	100%
4.	2	UW	W?	0%
5.	2	PR	PR	100%
6.	3	ITN	ITN	100%
7.	3	MLG	M?G	66.67%
8.	3	BRO	BRO	100%
9.	3	HAM	HAM	100%
10.	3	LUR	LUR	100%
11.	4	KUDA	KWDA	75%
12.	4	TOGA	TOGA	100%
13.	4	SARI	SARI	100%
14.	4	COPM	COPM	75%
15.	4	?I?W	?I?W	50%

Untuk pengujian berdasarkan jarak, citra akan di ambil menggunakan kamera digital dari 2 jarak yang berbeda, yaitu sekitar 30cm dan 60cm. pengujian ini hanya menggunakan sampel A, E, I, O dan U saja. Citra yang di latih adalah citra yang diambil dari jarak 30 cm. nantinya akan dilakukan pengujian apakah mampu mengenali citra yang diambil dari jarak sekitar 60cm. table pengujian di bawah ini akan munjukkan hasil pengujian citra tangan yang diambil dari jarak yang berbeda.

Tabel 3. Pengujian terhadap jarak pengambilan data

No.	Huruf	Jarak (cm)		Hasil	
		30	60	Ya	Tidak
1.	A	•		•	
			•		•
2.	E	•		•	
			•		•
3.	I	•		•	
			•		•
4.	O	•		•	
			•		•
5.	U	•		•	
			•		•

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan dan implementasi pembuatan aplikasi pengenalan Bahasa isyarat abjad jari, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan hasil pengujian sistem menunjukan bahwa implementasi Jaringan

Syaraf Tiruan pada aplikasi berjalan dengan baik

2. Berdasarkan hasil pengujian sistem, aplikasi berhasil mengenali data training dab mampu mengenali abjad jari lebih dari satu data secara bersamaan pada tahap testing.
3. Aplikasi mampu mengenali abjad jari yang diambil dari jarak yang berbeda, yaitu pengambilan pada jarak 30cm dan 60 cm.
4. Hasil pengenalan selalu berubah pada setiap pelatihan atau training data karena bobot awal pada jaringan syaraf tiruan adalah angka random atau acak.

5.2. Saran

Setelah melakukan pembuatan membuat aplikasi pengenalan Bahasa isyarat abjad jari yang menggunakan metode jaringan syaraf tiruan, maka saran untuk pengembangan yang dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Proses input data bisa dilakukan secara real-time menggunakan webcam atau kamera digital lain.
2. Pada saat melakukan training dan pengenalan data bisa lebih dari 4 gambar citra dalam sekali pengenalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afrianto I. 2012. Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 1(1): 45-51
- [2] Asriani, F. and Susilawati, H. 2011. *Pengenalan Isyarat Tangan Statis Pada Sistem Isyarat Bahasa Indonesia Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik*. MAKARA of Technology Series, 14(2): 150-154
- [3] Bradski Gary, Kaehler, Adrian, 2008. *Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library*. O'Reilly Media, Inc: California.
- [4] Fauziah Y, Yuwono, B, Cornelius, DWP. 2014. *Aplikasi Kamus Elektronik Bahasa Isyarat Bagi Tunarungu Dalam Bahasa Indonesia Berbasis Web*. *Jurnal Telematika*, 9(1): 45-50
- [5] Hermawan A. 2006. *Jaringan Syaraf Tiruan. Teori dan Aplikasi*. Penerbit Andi: Jogjakarta.
- [6] Iqbal M, Supriyati, Endang.2014. *Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Dan Rekam Data Sistem Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia Berbasis Sensor*. *Jurnal Simetris*, 5(2): 187-194.
- [7] Kadir A, Susanto A. 2012. *Pengolahan Citra teori dan aplikasi*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- [8] Hardjana, Agus M, et al. 2003. *Komunikasi interpersonal dan intrapersonal*. Kanisius: Yogyakarta.