BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJINAN SISTEM

4.1.Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan tahap pembuatan simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian dari kelanjutan tahap perancangan sistem. Pada tahap ini menterjemahkan perancangan yang ada kedalam bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin serta penerapan simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian pada keadaan yang sesungguhnya.

4.1.1. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam simulator yang dibangun dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Implementasi Perangkat Keras

Processor	Intel Core i3-2348M
VGA	Intel HD Graphics 3000
Memory	2 GB DDR3
Input Device	*Keyboard, Mouse & Scanner*
Monitor	14.0” HD LED LCD

4.1.2. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam sistem yang dibangun dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini :

Tabel 4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Sistem Operasi	Windows 7 64bit
Compiler	Matlab R2014b

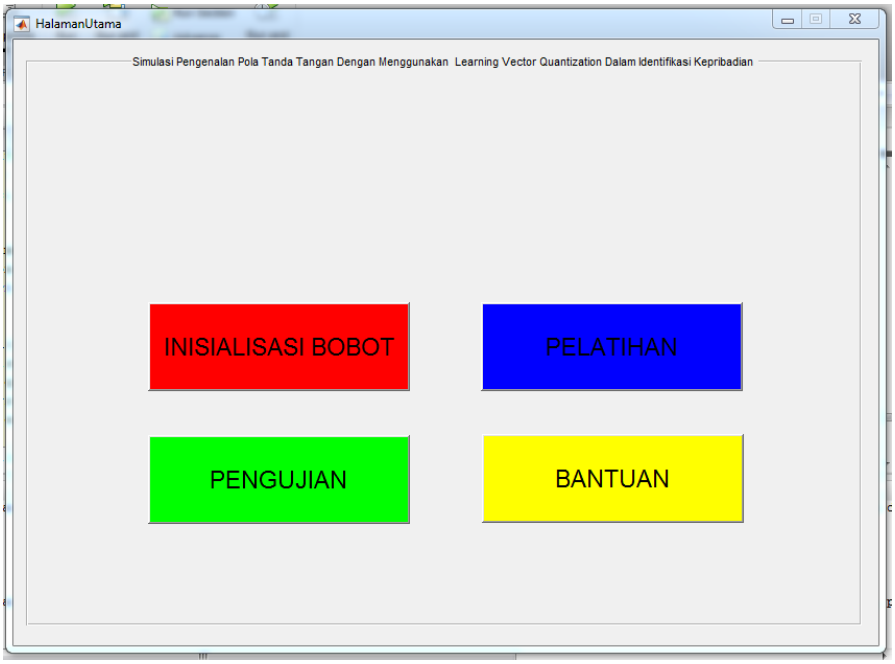
Sistem operasi dan *compiler* pada tabel 4.2 harus sudah terinstal di komputer agar simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian yang dibuat dapat dijalankan pada komputer tersebut.

4.1.3. Implementasi Antarmuka

Antarmuka yang diterapkan dalam sistem yang dibangun adalah sebagai berikut :

4.1.3.1.Halaman Utama

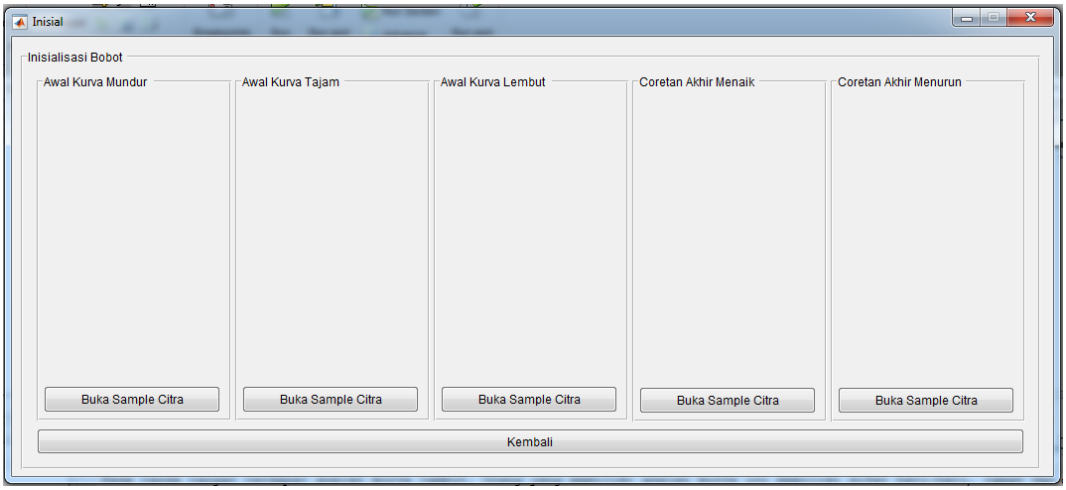
Antarmuka halaman utama berfungsi untuk mengakses halaman-halaman lain yang ada pada simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian. Konfigurasi antar muka halaman utama disimpan pada file HalamanUtama.fig. Pada gambar 4.1 berikut ini merupakan implementasi dari antarmuka halaman utama.



Gambar 4.1 Implementasi Halaman Utama

4.1.3.2.Inisialisasi Bobot

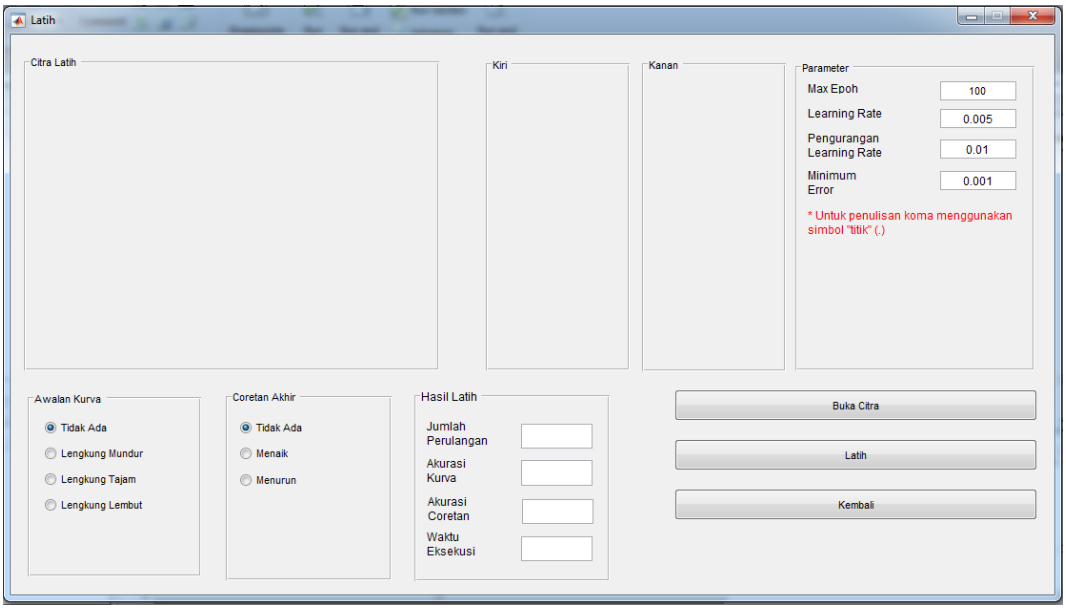
Antarmuka inisialisasi bobot berfungsi untuk penentuan nilai bobot awal sebelum memasuki halaman latih dan uji. Konfigurasi antarmuka inisialisasi bobot disimpan pada file Inisial.fig. Pada gambar 4.2 berikut ini merupakan implementasi dari antarmuka inisialisasi bobot.



Gambar 4.2 Implementasi Halaman Inisialisasi Bobot

4.1.3.3.Latih

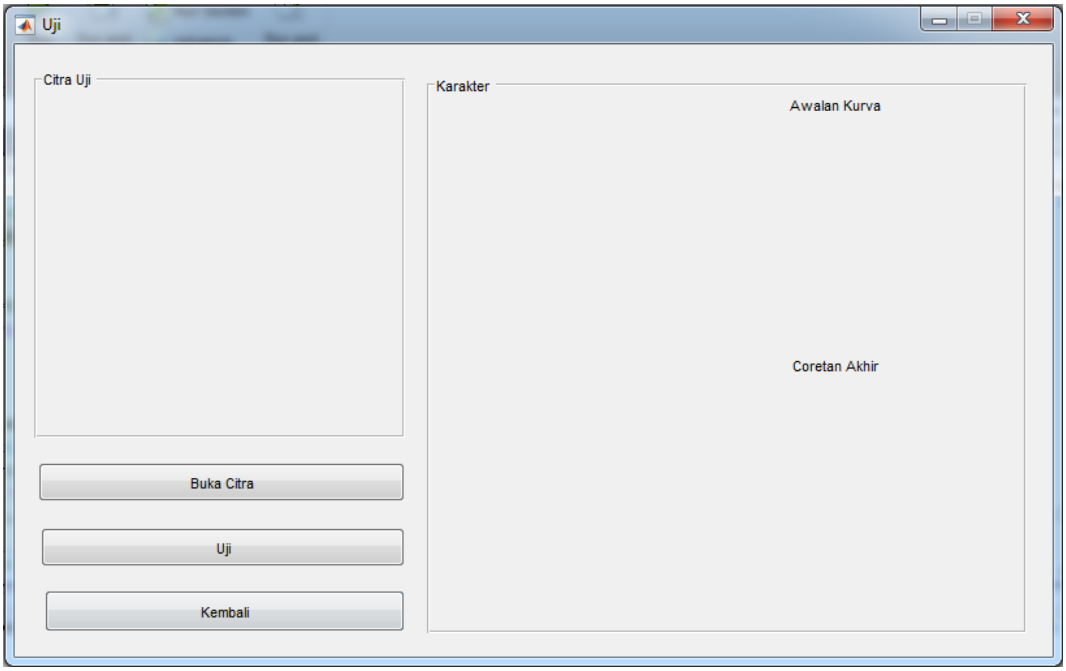
Antarmuka latih berfungsi untuk melakukan fungsi latih dan mengubah nilai bobot yang sudah diinisialisasi menjadi nilai bobot yang baru. Konfigurasi antarmuka latih disimpan pada file Latih.fig. Pada gambar 4.3 berikut ini merupakan implementasi dari antarmuka latih.



Gambar 4.3 Implementasi Halaman Pelatihan

4.1.3.4.Uji

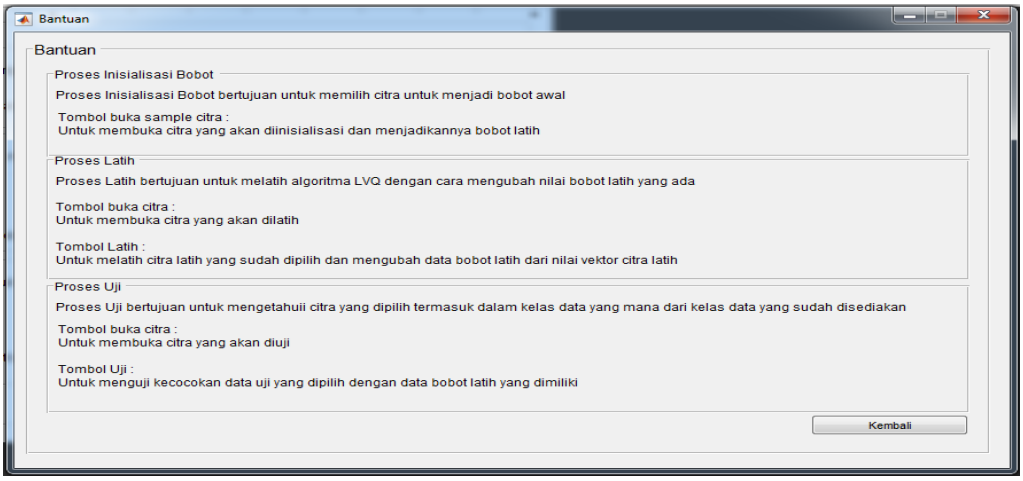
Antarmuka uji berfungsi untuk memeriksa nilai vektor terkecil dari hasil operasi matematika antara nilai bobot dengan data uji. Konfigurasi antarmuka uji disimpan pada file Uji.fig. Pada gambar 4.4 berikut ini merupakan implementasi dari antarmuka uji.



Gambar 4.4 Implementasi Halaman Pengujian

4.1.3.5.Bantuan

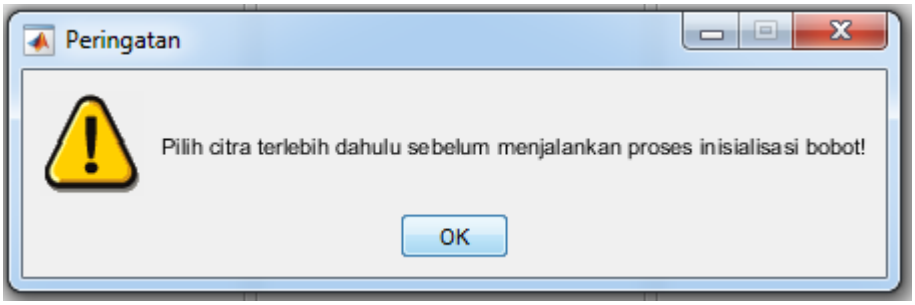
Antarmuka bantuan berfungsi untuk menampilkan keterangan fungsional yang ada pada setiap halaman pada simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian. Konfigurasi antarmuka bantuan disimpan pada file Bantuan.fig. Pada gambar 4.5 berikut ini merupakan implementasi dari antarmuka bantuan.



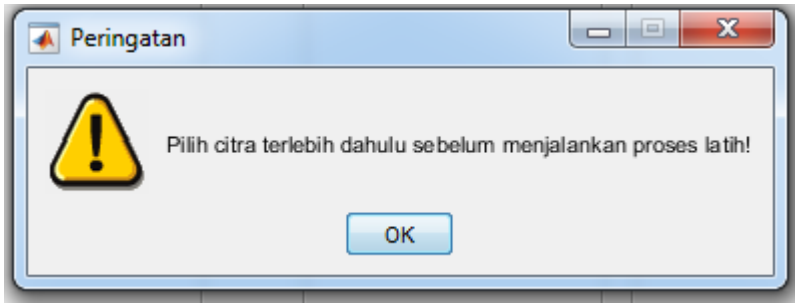
Gambar 4.5 Implementasi Halaman Bantuan

4.1.3.6.Pesan

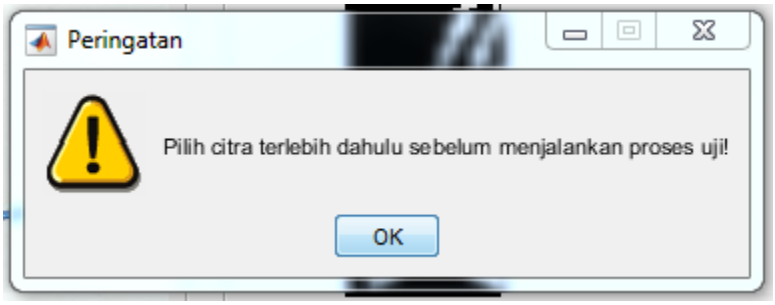
Antarmuka pesan berfungsi untuk menampilkan pesan error atau berhasil pada proses pemilihan citra tanda tangan. Konfigurasi antarmuka pesan dikonfigurasikan pada halaman inisialisasi bobot, latih dan uji. Pada gambar 4.6 sampai 4.9 berikut ini merupakan implementasi dari antarmuka pesan.



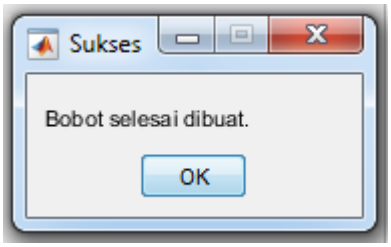
Gambar 4.6 Pesan Error Pilih Citra Di Halaman Inisialisasi Bobot



Gambar 4.7 Pesan Error Pilih Citra Di Halaman Latih



Gambar 4.8 Pesan Error Pilih Citra Di Halaman Uji



Gambar 4.9 Pesan Berhasil Membuat Bobot Di Halaman Inisialisasi Bobot

4.2.Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian yang diuji. Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian yang dibangun sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak.

4.2.1. Rencana Pengujian *Black Box*

Pada bagian rencana pengujian, digunakan rencana pengujian fungsional yaitu dengan menggunakan metode *black box* yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

4.2.2. Skenario Pengujian *Black Box*

Pada bagian skenario pengujian akan dilakukan uji terhadap simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian. Pada tabel 4.3 berikut ini merupakan skenario pengujian *black box* yang akan dilakukan.

Tabel 4.3 Skenario Pengujian

No	Fungsi	Point Pengujian	Jenis Pengujian
1.	Buka sample citra	Dapat membuka citra yang dipilih	*Black Box*
		Proses *image processing*	*Black Box*
		Menjadikan citra menjadi data bobot	*Black Box*
2.	Buka citra	Dapat membuka citra yang diplih	*Black Box*
		Proses *image processing*	*Black Box*
3.	Latih	Menggunakan parameter-parameter yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran LVQ	*Black Box*
		Melakukan proses pembelajaran LVQ	*Black Box*
4.	Uji	Melakukan perhitungan untuk mencari vektor	*Black Box*

		terkecil dari setiap kelas	
		Menampilkan informasi karakter kepribadian.	*Black Box*

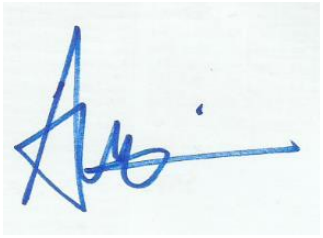
4.2.3. Hasil Pengujian *Black Box*

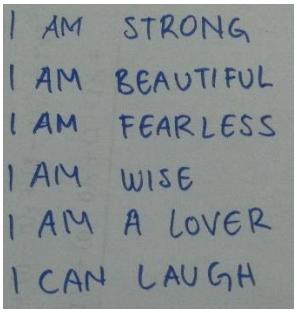
Berdasarkan skenario pengujian *Black Box* maka dapat dilakukan pengujian *Black Box* pada simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian sebagai berikut.

1. Buka Sample Citra

Pengujian buka sample citra dilakukan dengan dua tipe pengujian, dengan data masukan yang benar dan data masukan yang tidak sesuai atau salah.

Tabel 4.4 Pengujian Buka Sample Citra

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra tanda tangan contoh : 	Citra yang dipilih dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Diterima
	Citra yang dipilih mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray scale, edge detection* dan *segmentation*	Diterima

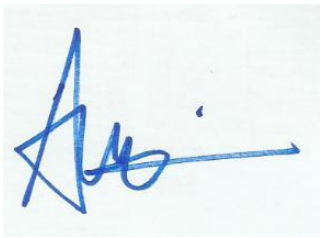
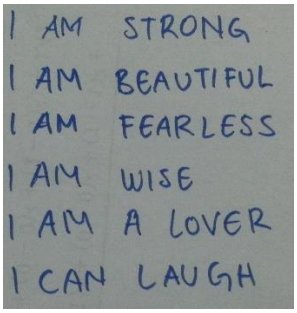
	Citra yang dipilih dijadikan data bobot.	Data bobot berhasil dibuat	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra tanda tangan contoh : 	Citra yang dipilih tidak dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Ditolak
	Citra yang dipilih tidak mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray scale, edge detection* dan *segmentation*	Ditolak
	Citra yang dipilih tidak dijadikan data bobot.	Data bobot berhasil dibuat	Ditolak

2. Buka Citra

Pengujian buka citra dilakukan dengan dua tipe pengujian, dengan data masukan yang benar dan data masukan yang tidak sesuai atau salah.

Tabel 4.5 Pengujian Buka Ctra

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)

Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra tanda tangan contoh : 	Citra yang dipilih dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Diterima
	Citra yang dipilih mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray scale, edge detection* dan *segmentation*	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra tanda tangan contoh : 	Citra yang dipilih tidak dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Ditolak
	Citra yang dipilih tidak mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray scale, edge*	Ditolak

		detection dan *segmentation*	

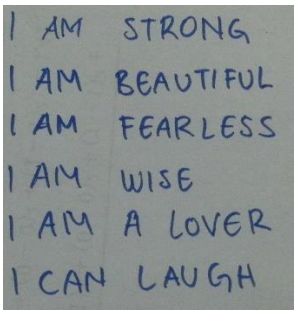
3. Latih

Pengujian latih dilakukan dengan dua tipe pengujian, dengan data masukan yang benar dan data masukan yang tidak sesuai atau salah.

Tabel 4.6 Pengujian Latih

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Rasio Pembelajaran = 0,05	Menampilkan hasil latih	Proses latih berhasil	Diterima
Pengurangan Rasio Pembelajaran = 0,1	Menampilkan hasil latih	Proses latih berhasil	Diterima
Error Minimum = 0,001	Menampilkan hasil latih	Proses latih berhasil	Diterima
Maksimum Epoh = 100	Menampilkan hasil latih	Proses latih berhasil	Diterima
Citra tanda tangan contoh : 	Citra yang dipilih dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Diterima
	Citra yang dipilih mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray*	Diterima

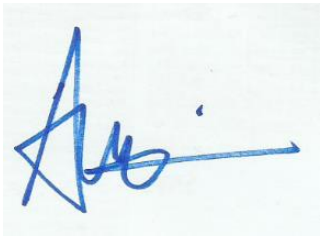
		scale, *edge detection* dan *segmentation*	
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Rasio Pembelajaran = *null*	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
Rasio Pembelajaran = ‘a’	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
Pengurangan Rasio Pembelajaran = *null*	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
Pengurangan Rasio Pembelajaran = ‘k’	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
Error Minimum = *null*	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
Error Minimum = ‘v’	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
Maksimum Epoh = *null*	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
Maksimum Epoh = ‘t’	Tidak menampilkan hasil latih	Proses latih gagal	Diterima
	Citra yang dipilih tidak dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Ditolak

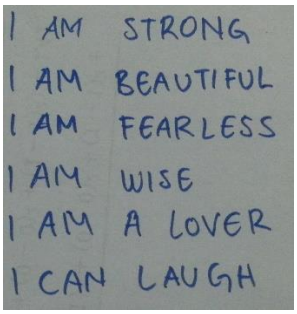
Citra tanda tangan contoh :  	Citra yang dipilih tidak mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray scale, edge detection* dan *segmentation*	Ditolak

4. Uji

Pengujian uji dilakukan dengan dua tipe pengujian, dengan data masukan yang benar dan data masukan yang tidak sesuai atau salah.

Tabel 4.7 Pengujian Uji

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra tanda tangan contoh : 	Citra yang dipilih dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Diterima
	Citra yang dipilih mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray scale, edge detection* dan *segmentation*	Diterima

	Citra yang dipilih menampilkan informasi kepribadian	Informasi kepribadian muncul pada area yang disediakan	Diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Citra tanda tangan contoh : 	Citra yang dipilih tidak dapat ditampilkan ke dalam area yang tersedia	Citra dipilih dapat dilihat pada area yang tersedia	Ditolak
	Citra yang dipilih tidak mengalami *image processing*	Citra yang ditampilkan sudah melalui proses *scaling, gray scale, edge detection* dan *segmentation*	Ditolak
	Citra yang dipilih tidak menampilkan informasi kepribadian	Informasi kepribadian muncul pada area yang disediakan	Ditolak

4.2.4. Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Hasil dari pengujian yang telah dilakukan didapat hasil bahwa simulator yang dibangun sudah cukup memenuhi kebutuhan fungsional, karena semua

kebutuhan yang diperlukan pada simulator sudah terpenuhi dengan baik. Akan tetapi fungsional yang memerlukan data citra mengalami kesalahan sehingga memerlukan proses evaluasi lebih lanjut.

4.2.5. Pengujian Akurasi

Pada pengujian akurasi akan dihitung nilai akurasi dari simulasi pengenalan pola tanda tangan dalam mengidentifikasi kepribadian dengan parameter masukan yang berbeda-beda terhadap 32 data citra uji. Pada tabel 4.8 berikut ini merupakan kombinasi parameter yang akan digunakan.

Tabel 4.8 Kombinasi Parameter

Kombinasi	Rasio pembelajaran	Pengurangan rasio pembelajaran	Error minimum	Maksimum epoh
1	0,005	0,03	0,0002	500
2	0,001	0,04	0,0002	1000
3	0,0017	0,01	0,001	100

4.2.5.1.Hasil Pengujian Akurasi Kombinasi 1

Pengujian akurasi 1 dilakukan dengan menggunakan kombinasi parameter masukan sebagai berikut:

a. *Learning Rate* (α) : 0.005
b. Pengurangan rasio : 0.03
c. Error Minimum : 0.0002
d. Maksimum Epoh : 500

Berdasarkan pengujian yang dilakukan kepada simulasi dengan parameter tersebut dan menggunakan 32 data uji (sample uji dapat dilihat pada lampiran C) dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Akursai Kombinasi 1

No	Nama data	Hasil fitur lengkung dari sistem	Kecocokan hasil lengkung	Hasil fitur coretan akhir dari sistem	Kecocokan hasil coretan

			dari grafolog		akhir dari grafolog
1	7.png	Tajam	T	Turun	T
2	17.png	Tajam	Y	Turun	T
3	31.png	Tajam	Y	Turun	T
4	32.png	Tajam	T	Turun	Y
5	35.png	Lembut	T	Turun	Y
6	41.png	Tajam	T	Turun	T
7	50.png	Lembut	Y	Turun	T
8	53.png	Tajam	Y	Turun	T
9	55.png	Tajam	T	Turun	T
10	57.png	Lembut	T	Turun	Y
11	65.png	Tajam	T	Turun	T
12	70.png	Tajam	Y	Turun	T
13	71.png	Tajam	T	Turun	T
14	72.png	Tajam	T	Turun	T
15	74.png	Tajam	Y	Turun	T
16	76.png	Lembut	T	Turun	T
17	85.png	Tajam	T	Turun	Y
18	86.png	Tajam	Y	Turun	T
19	88.png	Tajam	T	Turun	T
20	89.png	Tajam	T	Turun	T
21	90.png	Tajam	Y	Turun	T
22	91.png	Tajam	Y	Turun	T
23	92.png	Tajam	T	Turun	T
24	94.png	Tajam	T	Turun	T
25	96.png	Lembut	Y	Turun	T
26	100.png	Tajam	T	Turun	T
27	101.png	Tajam	Y	Turun	T
28	102.png	Tajam	Y	Turun	Y

29	104.png	Tajam	Y	Turun	T
30	107.png	Tajam	T	Turun	T
31	109.png	Tajam	Y	Turun	Y
32	110.png	Tajam	Y	Turun	Y

Berikut adalah akurasi yang dihasilkan dari proses pengujian akurasi kombinasi 1 menggunakan:

$$Akurasi\ Lengkung = \frac{15}{32} \times 100\% = 46{,}875\%$$

$$Akurasi\ Coretan\ akhir = \frac{6}{32} \times 100\% = 18{,}75\%$$

4.2.5.2.Hasil Pengujian Akurasi Kombinasi 2

Pengujian akurasi 1 dilakukan dengan menggunakan kombinasi parameter masukan sebagai berikut:

e. *Learning Rate* (α) : 0.001
f. Pengurangan rasio : 0.04
g. Error Minimum : 0.0002
h. Maksimum Epoh : 1000

Berdasarkan pengujian yang dilakukan kepada simulasi dengan parameter tersebut dan menggunakan 32 data uji (sample uji dapat dilihat pada lampiran C) dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Akursai Kombinasi 2

No	Nama data	Hasil fitur lengkung dari sistem	Kecocokan hasil lengkung dari grafolog	Hasil fitur coretan akhir dari sistem	Kecocokan hasil coretan akhir dari grafolog
1	7.png	Tajam	T	Turun	T
2	17.png	Tajam	Y	Turun	T
3	31.png	Tajam	Y	Naik	Y

4	32.png	Lembut	Y	Turun	Y
5	35.png	Lembut	T	Turun	Y
6	41.png	Tajam	T	Naik	T
7	50.png	Lembut	Y	Turun	T
8	53.png	Tajam	Y	Turun	T
9	55.png	Tajam	T	Turun	T
10	57.png	Tajam	T	Naik	T
11	65.png	Tajam	T	Naik	Y
12	70.png	Tajam	Y	Naik	Y
13	71.png	Tajam	T	Naik	Y
14	72.png	Tajam	T	Turun	T
15	74.png	Tajam	Y	Naik	Y
16	76.png	Lembut	T	Naik	Y
17	85.png	Lembut	Y	Naik	T
18	86.png	Tajam	Y	Turun	T
19	88.png	Tajam	T	Naik	T
20	89.png	Tajam	T	Naik	Y
21	90.png	Tajam	Y	Turun	T
22	91.png	Tajam	Y	Turun	T
23	92.png	Tajam	T	Turun	T
24	94.png	Tajam	T	Naik	Y
25	96.png	Lembut	Y	Naik	Y
26	100.png	Tajam	T	Turun	T
27	101.png	Tajam	Y	Turun	T
28	102.png	Tajam	Y	Naik	T
29	104.png	Tajam	Y	Naik	T
30	107.png	Tajam	T	Naik	Y
31	109.png	Tajam	Y	Turun	Y
32	110.png	Mundur	T	Turun	T

Berikut adalah akurasi yang dihasilkan dari proses pengujian akurasi kombinasi 2 menggunakan:

$$Akurasi\ Lengkung = \frac{16}{32} \times 100\% = 50\%$$

$$Akurasi\ Coretan\ akhir = \frac{13}{32} \times 100\% = 40{,}625\%$$

4.2.5.3.Hasil Pengujian Akurasi Kombinasi 3

Pengujian akurasi 1 dilakukan dengan menggunakan kombinasi parameter masukan sebagai berikut:

i. *Learning Rate* (α) : 0.0017
j. Pengurangan rasio : 0.01
k. Error Minimum : 0.001
l. Maksimum Epoh : 100

Berdasarkan pengujian yang dilakukan kepada simulasi dengan parameter tersebut dan menggunakan 32 data uji (sample uji dapat dilihat pada lampiran C) dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Akursai Kombinasi 3

No	Nama data	Hasil fitur lengkung dari sistem	Kecocokan hasil lengkung dari grafolog	Hasil fitur coretan akhir dari sistem	Kecocokan hasil coretan akhir dari grafolog
1	7.png	Mundur	T	Turun	T
2	17.png	Tajam	Y	Naik	Y
3	31.png	Tajam	Y	Naik	Y
4	32.png	Lembut	Y	Turun	T
5	35.png	Lembut	T	Naik	T
6	41.png	Tajam	T	Naik	T
7	50.png	Lembut	Y	Naik	Y
8	53.png	Mundur	T	Turun	T

9	55.png	Lembut	T	Naik	Y
10	57.png	Mundur	T	Naik	T
11	65.png	Mundur	Y	Naik	Y
12	70.png	Tajam	Y	Naik	Y
13	71.png	Tajam	T	Naik	Y
14	72.png	Lembut	T	Turun	T
15	74.png	Mundur	T	Naik	Y
16	76.png	Mundur	Y	Naik	Y
17	85.png	Lembut	Y	Naik	T
18	86.png	Tajam	Y	Naik	Y
19	88.png	Mundur	Y	Naik	T
20	89.png	Lembut	T	Naik	Y
21	90.png	Tajam	Y	Naik	Y
22	91.png	Tajam	Y	Naik	Y
23	92.png	Lembut	T	Turun	T
24	94.png	Mundur	T	Naik	Y
25	96.png	Mundur	T	Naik	Y
26	100.png	Lembut	T	Naik	Y
27	101.png	Tajam	Y	Naik	Y
28	102.png	Tajam	Y	Naik	T
29	104.png	Tajam	Y	Naik	T
30	107.png	Tajam	T	Naik	Y
31	109.png	Tajam	Y	Turun	Y
32	110.png	Mundur	T	Turun	T

Berikut adalah akurasi yang dihasilkan dari proses pengujian akurasi kombinasi 3 menggunakan:

$$Akurasi\ Lengkung = \frac{16}{32} \times 100\% = 50\%$$

$$Akurasi\ Coretan\ akhir = \frac{19}{32} \times 100\% = 59{,}375\%$$

4.2.6. Kesimpulan Pengujian Akurasi

Berdasarkan pengujian akurasi dengan kombinasi parameter pada tabel 4.8, hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.12 dibawah ini:

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Akurasi

Kombinasi parameter	Akurasi Lengkung	Akurasi Coretan Akhir
1	46,875%	18,75
2	50%	40,625%
3	50%	59,375%

Dari hasil pengujian yang dilakukan diketahui bahwa nilai akurasi yang paling besar terdapat pada kombinasi parameter ke tiga. Hal ini dikarenakan data yang diuji pada kedua fitur tersebut mempunyai kondisi yang kurang baik dan sistem tidak bisa mengenali apakah tanda tangan tersebut memang memiliki fitur lengkung atau fitur coretan akhir.