BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Tahap implementasi adalah tahap penerapan perancangan yang telah dilakukan pada tahap analisis dan perancangan sistem. Pada tahap ini dilakukan proses penerjemahan perancangan berdasarkan hasil analisis ke dalam suatu bahasa pemrograman.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam implementasi sistem ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Implementasi Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel Core 2 Duo 2.00Ghz
2	Monitor	14”
3	Harddisk	500GB
4	RAM	2GB
5	VGA	ATI Radeon HD3400 1GB
6	Keyboard dan Mouse	Toshiba

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi sistem ini dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Implementasi Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 7 Ultimate 32-bit
2	Bahasa Pemrograman	Matlab
3	Software Pendukung	Matlab 2014a
4	Software Pendukung	Matlab 2014a Runtime 32-bit

4.1.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan pada setiap tampilan program yang telah dirancang. Penjelasan implementasi antarmuka dapat dilihat pada tabel 4.3.

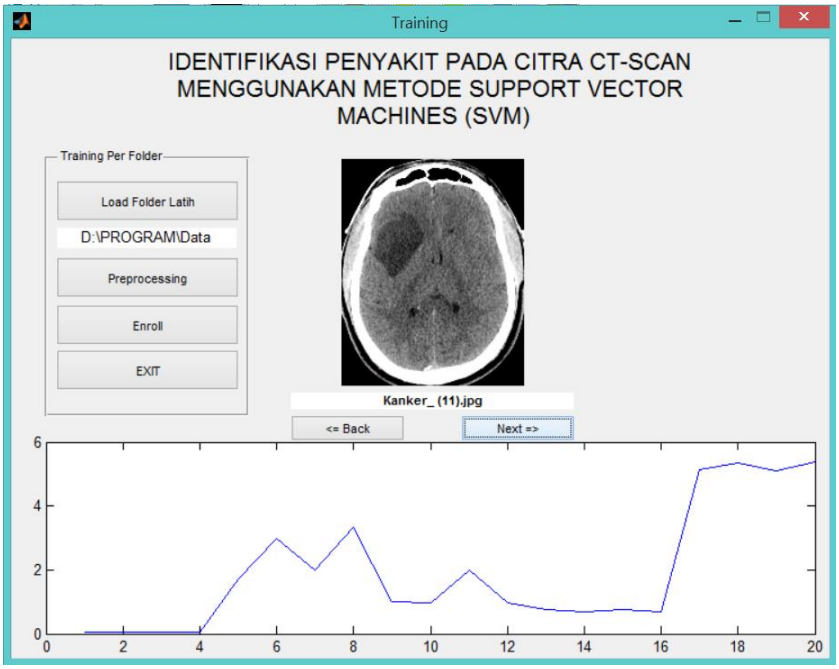
Tabel 4.3 Implementasi Antarmuka

No.	Nama Antarmuka	Deskripsi	Nama File
1	Main Menu	Menampilkan halaman menu utama yang terdiri dari menu Training dan Testing	Main.fig Main.m
2	Training	Menampilkan halaman menu Training yang berisi fungsi *input* data, *preprocessing* dan menampilkan hasil *preprocessing*.	Training.fig Training.m
3	Testing	Menampilkan halaman menu Testing yang berisi fungsi *input* data uji, *preprocessing* data uji, klasifikasi data uji dan manampilkan hasil klasifikasi.	Testing.fig Testing.m

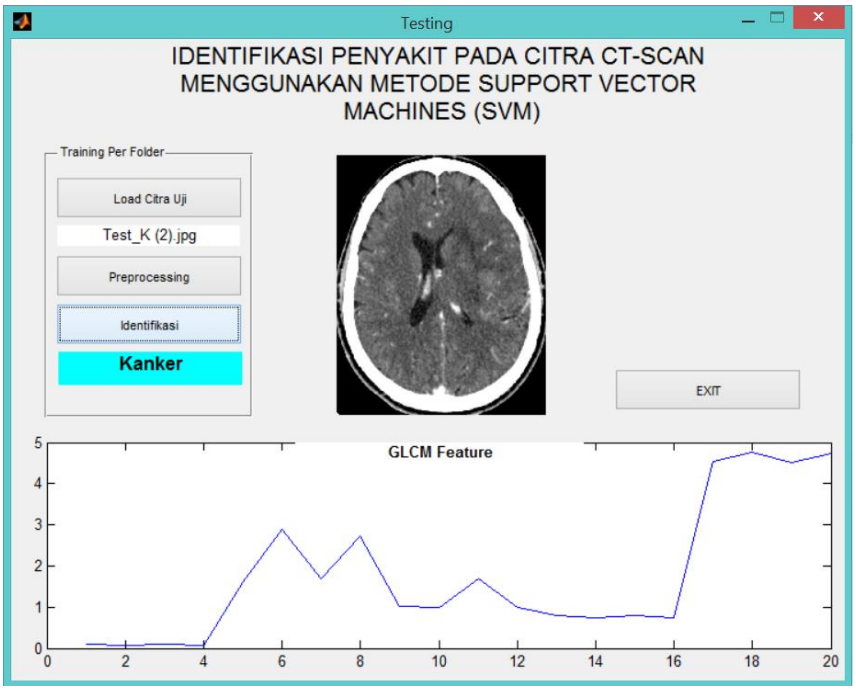
Berikut tampilan hasil implementasi antarmuka.



Gambar 4.1 Antarmuka Main Menu



Gambar 4.2 Implementasi Antarmuka Training



Gambar 4.3 Implementasi Antarkmuka Testing

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah tahapan dalam menguji kemampuan dari sistem yang dibangun, dengan tujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem, dan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan perancangan awal.

4.2.1 Rencana Pengujian Sistem

Rencana pengujian sistem merupakan strategi dokumentasi yang digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Pengujian sistem yang akan dilakukan memiliki beberapa tahapan rencana pengujian yaitu rencana pengujian fungsionalitas, rencana pengujian perancangan sistem dan rencana pengujian performansi.

1. Rencana Pengujian Fungsionalitas

   Rencana pengujian fungsionalitas adalah pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *Blackbox*, yaitu metode pengujian untuk mengetahui apakah fungsi, masukan (*input*), dan keluaran (*output*) dari sistem sesuai dengan kebutuhan.

2. Rencana Pengujian Performansi

   Rencana pengujian performansi adalah pengujian untuk mengetahui nilai performansi dari sistem, yaitu nilai akurasi dari hasil klasifikasi. Nilai akurasi didapat dari perbandingan data uji yang "Benar" dengan jumlah data uji.

4.2.2 Skenario Pengujian Sistem

Skenario pengujian akan menjelaskan urutan pengujian yang akan dilakukan pada perangkat lunak yang dibangun. Skenario pengujian dilakukan berdasarkan pengujian fungsionalitas, pengujian perancangan sistem dan pengujian performansi.

1. Skenario Pengujian Fungsionalitas

   Pengujian fungsionalitas adalah tahapan dalam menguji fungsionalitas sistem menggunakan metode *Blackbox,* yaitu metode pengujian untuk mengetahui apakah fungsi, masukan (*input*), dan keluaran (*output*) dari sistem sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Tahapan pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.4 Skenario Pengujian Fungsionalitas

No.	Nama Proses	Poin Pengujian	Jenis Pengujian
1	Main Menu	Menekan tombol menu "Training"	*Blackbox*
		Menekan tombol menu "Testing"	*Blackbox*
2	Training	Menekan tombol "Load Folder Latih"	*Blackbox*
		Menekan tombol "Preprocessing"	*Blackbox*
		Menekan tombol "Next"	*Blackbox*
		Menekan tombol "Back"	*Blackbox*
		Menekan tombol "Exit"	*Blackbox*
3	Testing	Menekan tombol "Load Data Uji"	*Blackbox*
		Menekan tombol "Preprocessing"	*Blackbox*
		Menekan tombol "Identifikasi"	*Blackbox*
		Menekan tombol "Exit"	*Blackbox*

2. Skenario Pengujian Performansi

Pengujian performansi adalah tahapan dengan tujuan untuk mengetahui performa dari metode klasifikasi yang digunakan pada sistem yang dibangun, yang pada penelitian ini menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Tahapan ini akan mengukur tingkat akurasi klasifikasi dari sistem. Pada penelitian ini, pengujian menggunakan 2 metode, yaitu:

a. *Training Set Test*, menguji citra yang termasuk dalam data latih.

b. *Supplied Set Test*, menguji citra yang tidak termasuk data latih.

Untuk mengukur nilai akurasi menggunakan alat bantu *Confusion Matrix*.

Tabel 4.5 Confusion Matrix

Kelas		Prediksi		
		1	2	3
Target	1	1,1	1,2	1,3
	2	2,1	2,2	2,3
	3	3,1	3,2	3,3

Untuk menghitung nilai akurasinya digunakan formula:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Prediksi\ Benar}{Jumlah\ seluruh\ Prediksi\ yang\ dilakukan}\ x\ 100\%$$

4.3 Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan rencana pengujian sistem, berikut hasil pengujian yang didapatkan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan.

4.3.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas

Pengujian *Blackbox* berfokus pada persyaratan fungsional dari sebuah sistem yang dibangun dan menemukan kesalahan program. Berikut hasil dari pengujian *Blackbox*.

1. Pengujian Training

   Hasil pengujian Training dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Fungsionalitas Training

Aktifitas yang dilakukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan tombol "Load Folder Latih"	Sistem menampilkan *window* untuk memilih data masukan berupa *folder* yang berisi sekumpulan data latih	Menampilkan *window* pemilihan *folder* data masukan	Berhasil
Menekan tombol "Preprocessing"	Sistem menampilkan data hasil proses *preprocessing*	Menampilkan data yang telah melalui proses *preprocessing*	Berhasil
Menekan tombol "Next"	Sistem menampilkan data-data yang telah melalui proses *preprocessing*	Menampilkan data-data dari hasil *preprocessing*	Berhasil
Menekan tombol "Back"	Sistem menampilkan data-data yang telah melalui proses *preprocessing*	Menampilkan data-data dari hasil *preprocessing*	Berhasil

Menekan tombol "Exit"	Sistem menutup *window* menu Training	Menutup *window* menu Training	Berhasil

2. Pengujian Testing

   Hasil pengujian Testing dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Fungsionalitas Testing

Aktifitas yang dilakukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan tombol "Load Data Uji"	Sistem menampilkan *window* untuk memilih data masukan yang akan diuji	Menampilkan *window* pemilihan *file* data masukan	Berhasil
Menekan tombol "Preprocessing"	Sistem menampilkan data hasil proses *preprocessing*	Menampilkan data yang telah melalui proses *preprocessing*	Berhasil
Menekan tombol "Identifikasi"	Sistem menampilkan hasil proses klasifikasi	Menampilkan hasil proses klasifikasi	Berhasil
Menekan tombol "Exit"	Sistem menutup *window* menu Testing	Menutup *window* menu Testing	Berhasil

4.3.2 Hasil Pengujian Performansi

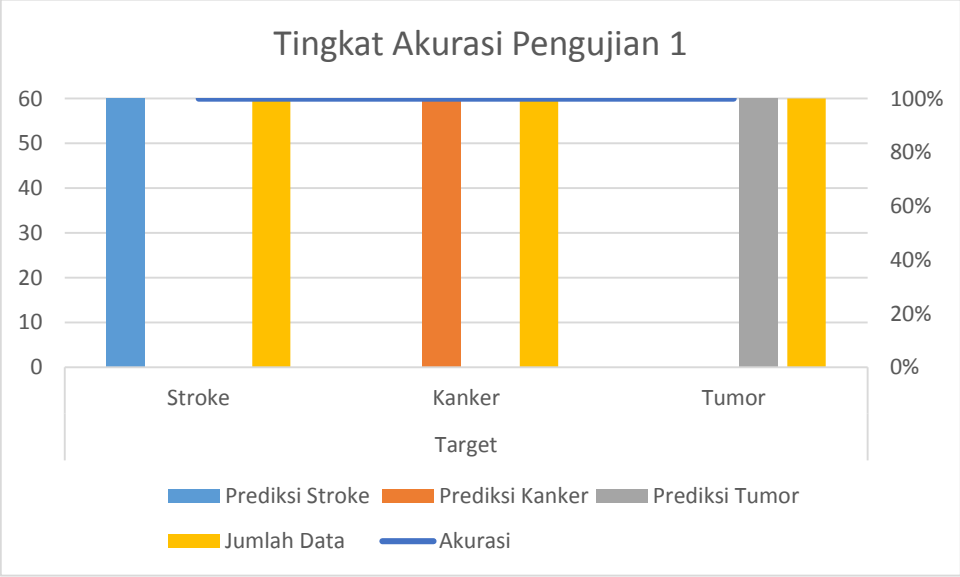
Pada penelitian ini mengukur keakuratan klasifikasi dilakukan dengan menggunakan 2 metode, yaitu *Training Set test* dan *Supplied Set Test*. Berikut adalah pengujian performa dari sistem yang telah dilakukan.

1. Pengujian dengan Metode *Training Set Test*

   Pengujian yang dilakukan yaitu dengan menguji data uji yang termasuk data latih. Sehingga dari hasil pengujian dapat diketahui tingkat pengenalan data uji dengan data latih yang telah dimasukkan. Data latih yang digunakan sebanyak 180 data yang terdiri dari 60 citra Kanker, 60 citra Stroke dan 60 citra Tumor. Citra data latih dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Metode *Training Set Test*

		Prediksi			Jumlah Data	Akurasi
		stroke	kanker	Tumor		
Target	stroke	60	0	0	60	100%
	kanker	0	60	0	60	100%
	Tumor	0	0	60	60	100%
Rata-rata						100%



Gambar 4.4 Chart tingkat akurasi pengujian Metode *Training Set Test*

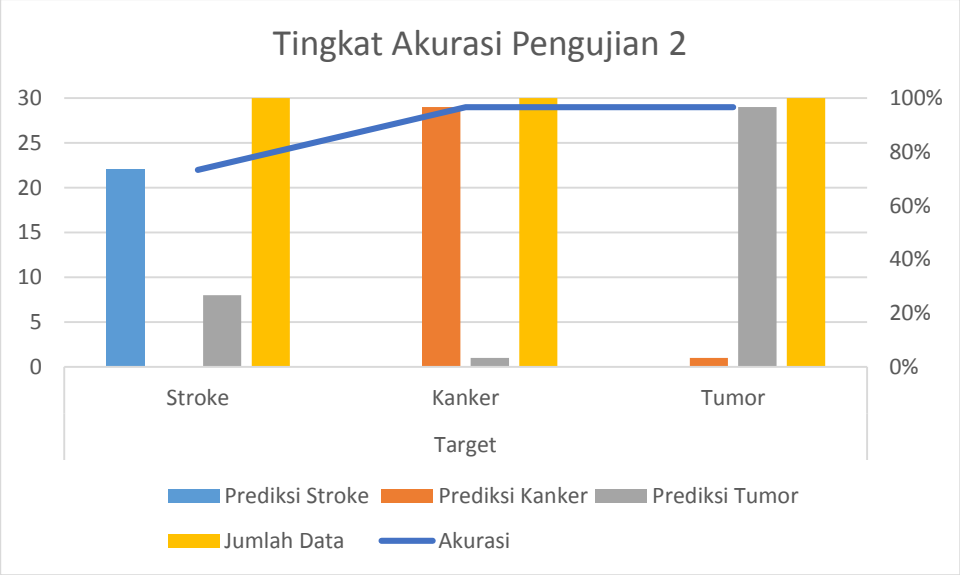
2. Pengujian dengan Metode *Supplied Set Test*

Pengujian yang dilakukan yaitu dengan menguji data uji yang tidak termasuk data latih. Sehingga dari hasil pengujian dapat diketahui tingkat pengenalan data uji dengan data latih yang telah dimasukkan. Data latih yang digunakan sebanyak 180 data yang terdiri dari 60 citra Kanker, 60 citra Stroke dan 60 citra Tumor. Data uji sebanyak 90 citra, yang terdiri dari 30 citra Kanker, 30 citra Stroke dan 30 citra Tumor.

Citra data uji dapat dilihat pada Lampiran D.

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Metode *Supplied Set Test*

		Prediksi			Jumlah Data	Akurasi
		Stroke	Kanker	Tumor		
Target	Stroke	22	0	8	30	73%
	Kanker	0	29	1	30	97%
	Tumor	0	1	29	30	97%
Rata-rata						89%



Gambar 4.5 Chart tingkat akurasi pengujian Metode *Training Set Test*

Berdasarkan hasil skenario pengujian 1 *Training Set Test*, yaitu pengujian data uji yang sama dengan data latih, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *Support Vector Machine* dapat mengklasifikasi dengan akurasi sebesar 100%. Berdasarkan hasil skenario pengujian 2 *Supplied Set Test*, yaitu pengujian data uji yang tidak sama dengan data latih, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *Support Vector Machine* dapat mengklasifikasi dengan akurasi sebesar 89%.

Dari hasil pengujian 2, kesalahan klasifikasi terjadi pada beberapa data uji yang diinput. Hal ini dikarenakan beberapa citra uji memiliki karakteristik yang hampir sama dengan kelas penyakit yang berbeda, sehingga pada proses ekstraksi ciri menghasilkan nilai yang hampir sama dengan kelas penyakit yang berbeda, hal ini menyebabkan kesalahan pada proses klasifikasi.

Dari hasil pengujian, tingkat akurasi klasifikasi dengan metode *Support Vector Machine* masih kurang baik, dikarenakan terdapat citra uji yang memiliki nilai ciri yang hampir sama dengan citra latih dengan kelas penyakit berbeda, sehingga menyebabkan proses klasifikasi tidak berjalan dengan baik.