BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

IV.1 Implementasi Program

Aplikasi *Watermarking* dengan menggunakan metode DWT (Discreete Wavelet Transform) dan metode SVD (Singular Value Decomposition) dibangun menggunakan microsoft visual studio 2008.

Program kompresi data ini terdiri dari beberapa menu. Diantaranya menu utama, menu compress, menu decompress. Menu utama merupakan menu yang pertama kali muncul ketika program tersebut dijalankan. Berikut merupakan gambar tampilan setiap menu dari aplikasi yang telah dibuat.

IV.2 Perangkat Pendukung yang Digunakan

Dalam proses pembuatan aplikasi kompresi ini, tentunya membutuhkan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berikut merupakan penjelasan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

IV.2.1 Perangkat Keras (*Hardware)*

Spesifikasi minimal perangkat keras yang digunakan dalam pengujian aplikasi kompresi ini adalah sebagai berikut :

1. Processor AMD Athlon X2 5000+ @ 2.60GHz
2. Memory 2 GB
3. Video Card 1 GB
4. Hardisk 250 GB

5. Mouse dan keyboard

IV.2.2 Perangkat Lunak (*Software)*

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengujian aplikasi ini adalah :

1. Sistem Operasi (OS) Windows Vista 32bit.
2. Sistem Operasi (OS) Windows 7 32bit.

IV.3 Implementasi Class

Implementasi Class dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Implementasi Class

No	Nama Class	Nama File Fisik
1	Mainform	Mainform.vb
2	Image Watermarking Utilities	ImageWatermarkingUtilities.vb
3	Image Watermarking Threadworker	ImageWatermarkingThreadworker.vb
4	SVD	SVD.vb
5	Ekstract	Ekstract.vb
6	Save	Save.vb
7	Original Image	Original Image.vb
8	Watemark Image	Watemark Image.vb
9	Chooose Key	Chooose Key.vb
10	Save Key	Save Key.vb

IV.4 Implementasi Antar Muka

Implementasi sistem merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada tahap yang sebenarnya, sehingga diketahui apakah sistem telah dibuat sesuai dengan yang direncanakan.Pada implementasi perangkat lunak ini akan dijelaskan

bagaimana program sistem ini bekerja dengan memeberikan tampilan sistem atau aplikasi yang dibuat.

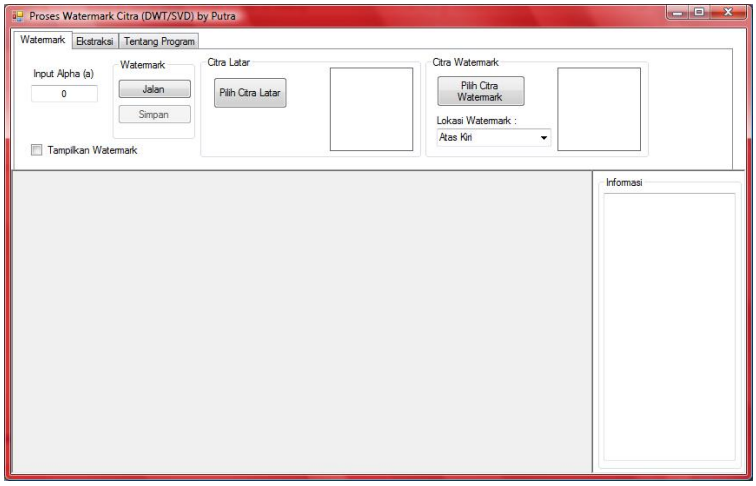
Implementasi dari Aplikasi Pengaman Hak Cipta untuk gambar digital dengan menggunakan Teknik Watermarking metode SVD *(Singular Value Decomposition)* ini terdiri dari beberapa halaman yang memiliki fungsi sendiri-sendiri.halaman-halaman tersebut akan tampil secara berurut sesuai dengan urutan yang telah terprogram, setelah pengguna melakukan proses tertentu.

IV.4.1 Tampilan Menu Utama

Nama Program : Image Watermarking.exe

Nama Form : Watermark

Fungsi : Melakukan *input file* citra latar, *input file* citra *watermark,* Tombo Jalan, Tombol Simpan, Tampil Informasi. Pada awal program akan muncul tampilan seberti pada gambar 4.1.



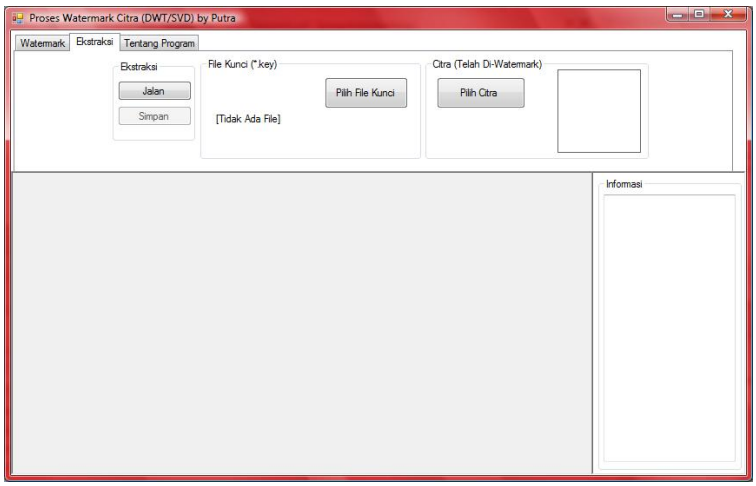
Gambar 4.1 Tampilan menu Utama

IV.4.2 Tampilan Menu *Ekstraksi*

Nama Program : Image Watermarking.exe

Nama Form : Ekstraksi

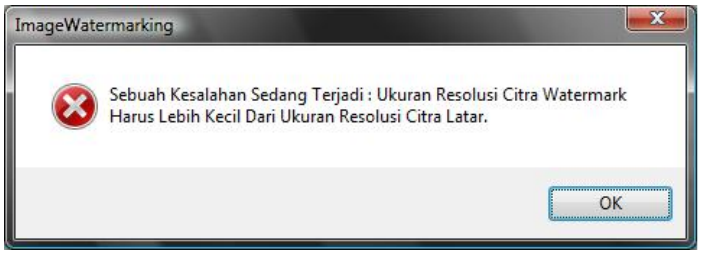
Fungsi : Melakukan *input file* kunci, *input file* citra hasil *watermark*, Tombo Jalan, Tombol Simpan, Tampil Informasi. Pada tab menu ekstraksi akan muncul tampilan seberti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan menu watermarking

IV.4.3 Tampilan Pesan Kesalahan A

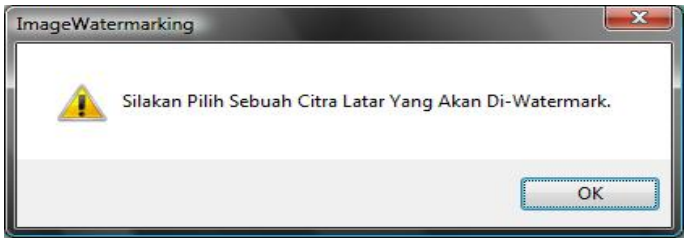
Pesan Kesalahan ini akan Tampil apabila Ukuran file Citra latar lebih Kecil daripada Citra Watermark. Gambar 4.4 menunjukan tampilan Pesan Kesalahan



Gambar 4.4 Tampilan pesan Kesalahan

IV.4.4 Tampilan Pesan Kesalahan B

Pesan Kesalahan ini akan Tampil apabila File Inputan Kosong. Gambar 4.5 menunjukan tampilan Pesan Kesalahan



Gambar 4.5 Tampilan pesan Kesalahan

IV.4.5 Tampilan Menu About

Nama Program : Image Watermarking.exe

Nama Form : Ekstraksi

Fungsi : menampilkan informasi progran dan pembuat, Menu About ini akan Tampil apabila Tab Tentang Program Di Tekan. Gambar 4.6 menunjukan tampilan Menu About



Gambar 4.6 Tampilan menu about

IV.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses selanjutnya setelah implementasi perangkat lunak selesai dilakukan. Pengujian sistem yang dilakukan meliputi dua tahapan, yaitu pengujian fungsional dan pengujian data. Berikut ini merupakan pengujian sistem yang dilakukan.

IV.5.1 Pengujian Data

Pada pengujian data ini, akan dilakukan pengujian terhadap *file* teks, gambar. Berikut merupakan jenis-jenis *file* yang akan diambil untuk melakukan pengujian :

1. *File* teks : jenis *file* **.txt**
2. *File* Gambar : jenis *file* **.jpg**

Pemilihan jenis-jenis *file* tersebut dikarenakan jenis-jenis *file* tersebut merupakan jenis-jenis *file* yang paling sering digunakan dalam pengolahan data Citra. *File-file* yang telah dipilih tersebut akan diuji pada aplikasi ini untuk memperoleh nilai rasio hasil dari perbandingan ukuran *file* yang asli dengan *file* yang telah di*watermark*. Misal, ukuran *file* yang akan di*watermark* adalah 526762 byte untuk *file original* dan 110592 byte untuk *file watermark* lalu setelah melakukan proses *watermarking* maka akan tampil informasi mengenai hasil *watermarking* sebagai berikut :

Original Size	: 486105
PNSR *original Picture*	: 4,97095787869801
Watermark file size	: 40657
PNSR *watermark Picture*	: 0,415762509075663
Watermarking File Size	: 526762

Original size menunjukkan ukuran *file* asli yang diberi *watermarking*, sedangkan *watermark file size* menunjukkan ukuran *file watermark* yang akan disisipkan. Dan *watermarking file size* merupakan ukuran *file original* yang telah diberi *watermark*.

IV.5.2 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian *alpha*. Pengujian *alpha* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

IV.5.2.1 Rencana Pengujian

Rencana pengujian yang akan dilakukan pada aplikasi *watermarking* dan Ekstraksi *watermark* ini selengkapnya terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.2 Rencana pengujian program aplikasi watermarking dan Ekstraksi watermark

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Watermarking	Data Normal	*Black box*
	Data Input : Kosong	*Black box*
	Data Citra *Watermark* Lebih besar Dari Citra Latar	*Black box*
Ekstraksi	Data Input : File Hasil Watermaking	*Black box*
	Data Input : Kosong	*Black box*

IV.5.2.2 Kasus dan hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian dan yang telah disusun, maka dapat dilakukan pengujian sebagai berikut. Pengujian yang dilakukan meliputi

pengujian *watermarking* dan *Ekstraksi* citra *watermark.* Berikut ini merupakan pengujian-pengujian yang dilakukan.

IV.5.2.2.1Pengujian proses *watermarking*

Tabel 4.3 Pengujian proses watermarking citra normal

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	
Data Masukan	Input *File* : *file* yang akan di*watermark*
Yang diharapkan	Pilih menu *watermark*, pilih metode yang akan digunakan, cari *file* citra yang akan dijadikan *file* induk (*original* image), cari *file* yang akan dijadikan *file watermark*, lalu klik tombol run maka akan melakukan proses *watermarking* dan hasil *watermarking* akan tampil *file* citra yang telah diberi *watermark.*
Pengamatan	Tampil informasi ukuran *file* asli dan *file* hasil *watermark*,
Kesimpulan	Diterima

Tabel 4.4 Pengujian proses watermarking citra salah

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)	
Data Masukan	*File* Input : kosong
Yang diharapkan	Akan ditampilkan pesan kesalahan pada proses *watermarking*
Pengamatan	Ditampilkan pesan kesalahan dalam proses *watermarking*
Kesimpulan	Diterima

Tabel 4.5 Pengujian proses watermarking citra salah

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)	
Data Masukan	*File* Input : *file watermark* lebih besar dari *file original*
Yang diharapkan	Akan ditampilkan pesan kesalahan pada proses *watermarking*
Pengamatan	Ditampilkan pesan kesalahan dalam proses *watermarking*
Kesimpulan	Diterima

IV.5.2.2.2Pengujian proses *Ekstraksi*

Tabel 4.6 Pengujian proses Ekstraksi citra watermark normal

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)	
Data Masukan	Pilih *file* hasil *watermark* yang akan *Ekstraksi*
Yang diharapkan	Pilih menu *Ekstraksi*, pilih *file* yang akan di*scan*, klik tombol run maka akan melakukan proses *Ekstraksi file*
Pengamatan	Menampilkan info tentai nilai-nilai *watermarking*
Kesimpulan	Diterima

Tabel 4.7 Pengujian proses Ekstraksi citra watermark salah

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)	
Data Masukan	*File* Input : kosong
Yang diharapkan	Akan ditampilkan pesan kesalahan pada proses *Ekstraksi*
Pengamatan	Ditampilkan pesan kesalahan dalam proses *Ekstraksi*
Kesimpulan	Diterima

IV.5.2.2.3Kesimpulan Hasil Pengujian Alpha

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus *sample* uji yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa pada proses masih memungkinkan untuk terjadinya kesalahan pada sintaks karena penyaringan proses dalam bentuk

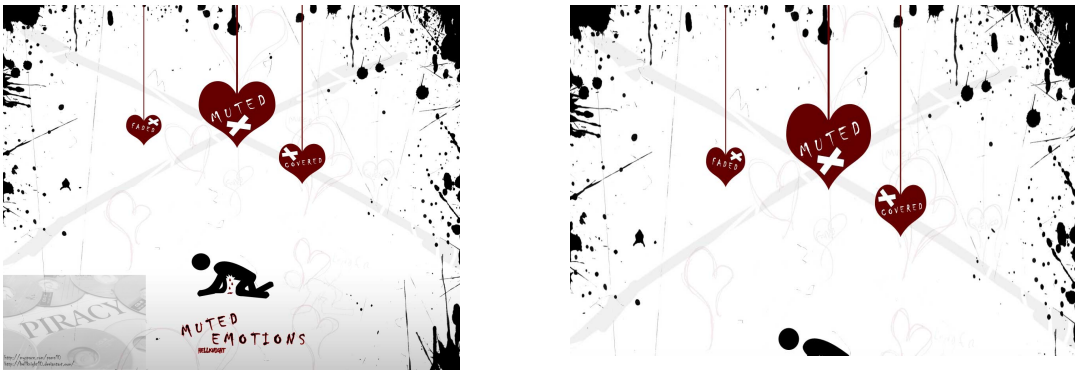
arahan tampilan message box belum maksimal diciptakan dan ditampilkan tetapi secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan *output* yang diharapkan.

IV.5.2.2.4Pengujian Watermarking Terhadap Serangan

Berikut ini akan dibahas beberapa uji coba terhadap implementasi algoritma watermarking digital, dilakukan uji coba pada citra yang telah dikenai serangan. Serangan dilakukan dengan menggunakan aplikasi pengolahan citra Adobe Photosop CS3 dan VSO image resizer.

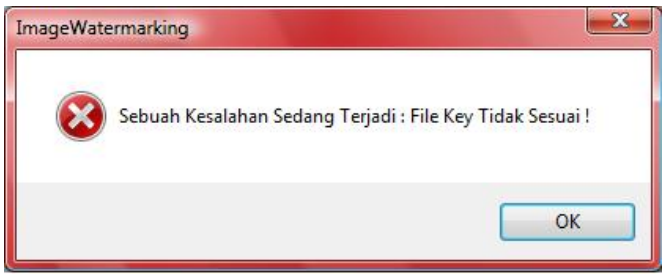
IV.5.2.2.5Pengujian Dengan Serangan Cropping (Pemotongan)

Gambar 4.7 menunjukkan gambar hasil watermarking sebelum dan sesudah terkena *Attack Cropping.*



Gambar 4.7 Gambar sebelum dan setelah diberi atack cropping

Setelah dilakukan pengujian serangan pemotongan (cropping) terhadap citra hasil watermarking, hasil yang didapat yaitu citra watermark tidak dapat diekstraksi dikarenakan file key yang merupakan informasi keberadaan watermark tidak dapat menemukan posisi watermark yang telah di potong, Gambar 4.8 menunjukkan pesan kesalahan gagal ekstrak.



Gambar 4.8 Pesan Kesalahan Gambar Gagal Ekstrak

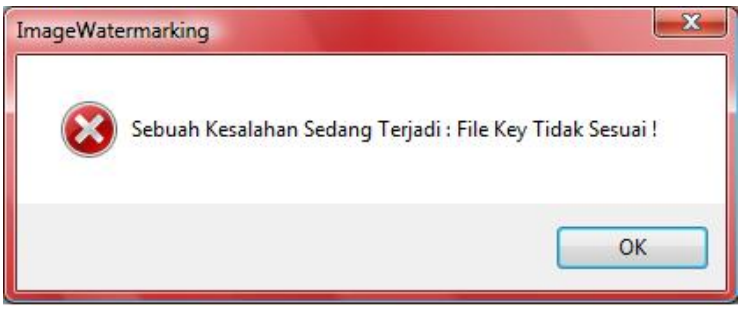
IV.5.2.2.6Pengujian Dengan Serangan Resize (Pengubahan Ukuran)

Gambar 4.9 menunjukkan gambar hasil watermarking sebelum dan sesudah terkena *Attack Resize.*



Gambar 4.9 Contoh Gambar sebelum dan setelah diberi atack resizing

Setelah dilakukan pengujian serangan Perubahan Ukuran (Resizing) terhadap citra hasil watermarking, hasil yang didapat yaitu citra watermark tidak dapat diekstraksi dikarenakan file key yang merupakan informasi keberadaan watermark tidak dapat menemukan posisi watermark yang telah berubah / berpindah posisi, Gambar 4.10 menunjukkan pesan kesalahan gagal ekstrak.



Gambar 4.10 Pesan Kesalahan Gambar Gagal Ekstrak

IV.5.2.2.7Pengujian Dengan Serangan perubahan warna (negative)

Gambar 4.11 menunjukkan gambar hasil watermarking sebelum dan sesudah terkena *Attack Negative Color.*



Gambar 4.11 Contoh Gambar sebelum dan setelah diberi atack pewarnaan

Setelah dilakukan pengujian serangan Perubahan warna (Coloring) terhadap citra hasil watermarking, hasil yang didapat yaitu citra watermark dapat diekstraksi dikarenakan file key yang merupakan informasi keberadaan watermark dapat menemukan posisi watermark, dimana dengan perubahan warna ini tidak mengubah informasi posisi watermark, Gambar 4.12 menunjukkan pesan kesalahan berhasil di ekstrak.



Gambar 4.12 Gambar berhasil Di ekstrak

IV.5.2.2.8Pengujian Dengan Serangan Rotation (Perputaran)

Gambar 4.13 menunjukkan gambar hasil watermarking sebelum dan sesudah terkena *Attack Rotation.*

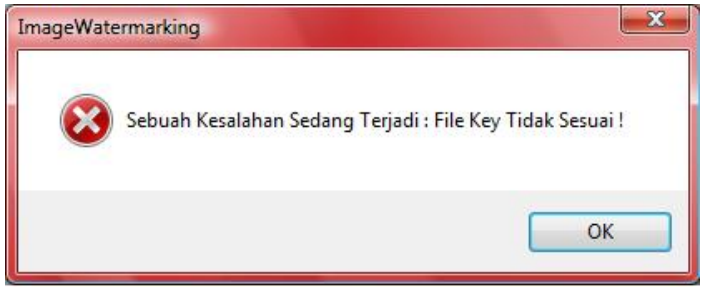




Gambar 4.13 Contoh Gambar sebelum dan setelah dilakukan Rotasi

Setelah dilakukan pengujian serangan Perputaran (Rotation) terhadap citra hasil watermarking, hasil yang didapat yaitu citra watermark tidak dapat diekstraksi dikarenakan file key yang merupakan informasi keberadaan watermark tidak dapat menemukan posisi watermark, dimana dengan perputaran ini telah

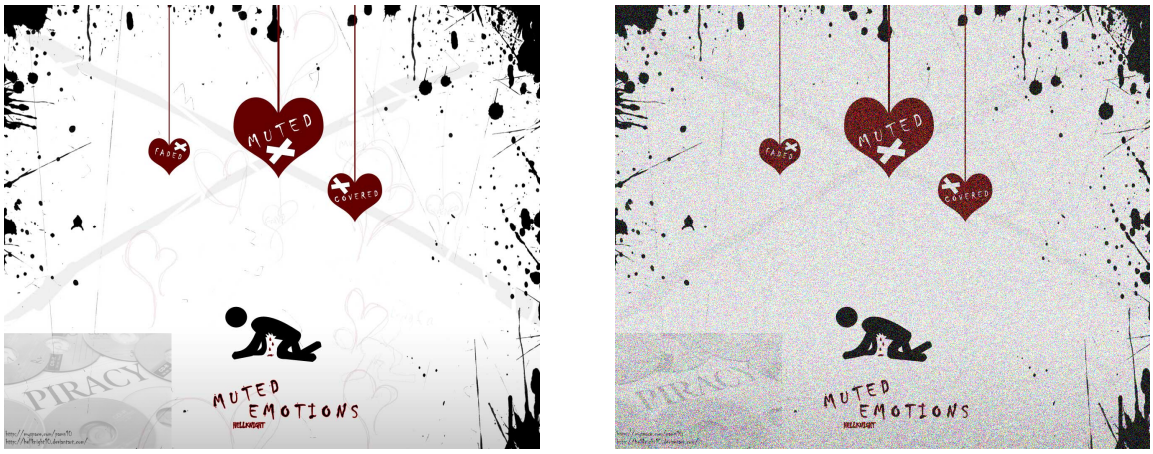
mengubah informasi posisi watermark, Gambar 4.14 menunjukkan pesan kesalahan gagal di ekstrak.



Gambar 4.14 Pesan Kesalahan Gambar Gagal Ekstrak

IV.5.2.2.9Pengujian Dengan Serangan noise (Gaussian)

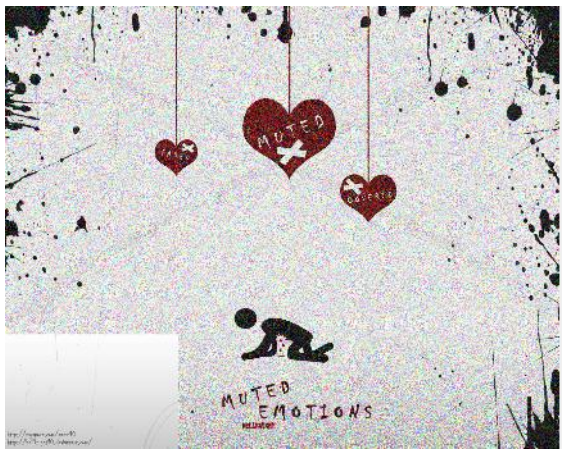
Gambar 4.15 menunjukkan gambar hasil watermarking sebelum dan sesudah terkena *Attack Noise Gaussian.*



Gambar 4.15 Contoh Gambar sebelum dan setelah diberikan noise gaussian

Setelah dilakukan pengujian serangan Penambahan Noise (gaussian) terhadap citra hasil watermarking, hasil yang didapat yaitu citra watermark dapat diekstraksi dikarenakan file key yang merupakan informasi keberadaan watermark dapat menemukan posisi watermark, dimana dengan penambahan noise ini tidak

mengubah informasi posisi watermark, Gambar 4.16 menunjukkan gambar berhasil di ekstrak.



Gambar 4.16 Pesan Kesalahan Berhasil Di Ekstrak

IV.5.2.2.10 Pengujian Betha

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana diuji secara langsung ke lapangan, mengenai kepuasan *user* dengan kandungan *point* syarat *user friendly* untuk selanjutnya dibagikan kepada sebagian *use*r dengan mengambil sample sebanyak 14 orang. Dari hasil kuesioner tersebut akan dilakukan perhitungan untuk dapat diambil kesimpulannya terhadap penilaian penerapan sistem yang baru.

Kuisioner untuk pengujian betha yaitu :

1. Apakah Aplikasi *Watermarking* yang dibangun bisa digunakan untuk pengamanan Hak Cipta Gambar Digital ?

   a. Sangat Tidak Setuju
   b. Tidak Setuju
   c. Biasa Saja
   d. Setuju
   e. Sangat Setuju

2. Apakah Aplikasi *Watermarking* Dirancang Sesuai Kebutuhan *User* yang memerlukan pengamanan Hak Cipta pada karya gambar Digital ?

   a. Sangat Tidak Setuju
   b. Tidak Setuju
   c. Biasa Saja
   d. Setuju
   e. Sangat Setuju

3. Apakah Laporan yang disajikan sesuai dengan kebutuhan ?

   a. Sangat Tidak Setuju
   b. Tidak Setuju
   c. Biasa Saja
   d. Setuju
   e. Sangat Setuju

4. Dengan adanya Aplikasi *Watermarking* ini Tidak ada lagi masalah tentang perebutan Hak Cipta

   a. Sangat Tidak Setuju
   b. Tidak Setuju
   c. Biasa Saja
   d. Setuju
   e. Sangat Setuju

5. Apakah Aplikasi *Watermarking* ini mudah digunakan (*User Friendly*) untuk proses *watermarking* dan proses *Ekstraksi watermark* ?

   a. Sangat Tidak Setuju
   b. Tidak Setuju
   c. Biasa Saja
   d. Setuju
   e. Sangat Setuju

6. Apakah Aplikasi watermarking ini memberikan kemudahan user untuk mengamankan Hak Cipta gambar digital user ?

   a. Sangat Tidak Setuju
   b. Tidak Setuju
   d. Setuju
   e. Sangat Setuju

c. Biasa Saja

Hasil Pengujian Beta sebagai berikut:

HASIL PENGUJIAN PILIHAN KATEGORI JAWABAN

Untuk Pertanyaan No 1 "Apakah Aplikasi Watermarking yang dibangun bisa digunakan untuk pengamanan Hak Cipta gambar digital ?"

Kategori jawaban	Sangat Tidak setuju	Tidak setuju	Biasa Saja	Setuju	Sangat Setuju
Frekuensi jawaban	1	1	0	9	3

Persentase nilai					
Jumlah Frekuensi	1	1	0	9	3
Jumlah Populasi Sampel:	14	14	14	14	14
Jumlah Persentase:	7.14 %	7.14%	0%	64.28%	21.42%

Untuk Pertanyaan No.2 "Apakah Aplikasi Watermarking ini dirancang sesuai kebutuhan user yang memerlukan pengamanan pada karya gambar digital ?"

Kategori jawaban	Sangat Tidak setuju	Tidak setuju	Biasa Saja	Setuju	Sangat Setuju
Frekuensi jawaban	0	0	2	9	3

Persentase nilai					
Jumlah Frekuensi	0	0	2	9	3
Jumlah Populasi Sampel:	14	14	14	14	14
Jumlah Persentase:	0 %	0 %	14.28%	64.28%	21.42%

Untuk Pertanyaan No.3 "Apakah Laporan yang disajikan sesuai dengan kebutuhan ?"

Kategori jawaban	Sangat Tidak setuju	Tidak setuju	Biasa Saja	Setuju	Sangat Setuju
Frekuensi jawaban	0	1	4	8	1

Persentase nilai

Jumlah Frekuensi	0	1	4	8	1
Jumlah Populasi Sampel:	14	14	14	14	14
Jumlah Persentase:	0 %	7.14%	28.57%	57.14%	7.14%

Untuk Pertanyaan No.4 "Dengan adanya Aplikasi watermarking ini tidak ada lagi masalah perebutan Hak Cipta"

Kategori jawaban	Sangat Tidak setuju	Tidak setuju	Biasa Saja	Setuju	Sangat Setuju
Frekuensi jawaban	0	3	3	7	1

Persentase nilai

Jumlah Frekuensi	0	3	3	7	1
Jumlah Populasi Sampel:	14	14	14	14	14
Jumlah Persentase:	0 %	21.42 %	21.42%	50%	7.14%

Untuk Pertanyaan No.5 " Apakah Aplikasi watermarking ini mudah digunakan (*User Friendly*) untuk proses watermarking dan proses ekstraksi watermark ?"

Kategori jawaban	Sangat Tidak setuju	Tidak setuju	Biasa Saja	Setuju	Sangat Setuju
Frekuensi jawaban	0	2	5	6	1

Persentase nilai

Jumlah Frekuensi	0	2	5	6	1
Jumlah Populasi Sampel:	14	14	14	14	14
Jumlah Persentase:	0 %	14.28 %	35.71%	42.85%	7.14%

Untuk Pertanyaan No.6 "Apakah Aplikasi watermarking ini memberikan kemudahan bagi user untuk mengamankan Hak Cipta gambar digital user"

Kategori jawaban	Sangat Tidak setuju	Tidak setuju	Biasa Saja	Setuju	Sangat Setuju
Frekuensi jawaban	0	0	5	7	2

Persentase nilai

Jumlah Frekuensi	0	0	5	7	2
Jumlah Populasi Sampel:	14	14	14	14	14
Jumlah Persentase:	0 %	0%	35.71%	50%	14.28%

IV.5.2.2.11 Kesimpulan Hasil Pengujian Betha

Dari pengujian beta yang telah dilakukan yaitu dengan pengujian perhitungan pilihan kategori jawaban dari kuesioner yang telah dibagikan di lapangan didapat kesimpulan bahwa aplikasi yang dirancang dinilai dapat membantu dalam Melindungi hak cipta data gambar digital, sesuai kebutuhan, penyajian laporan cukup akurat dan cepat, mudah digunakan serta keamanan cukup terpenuhi.

IV.5.2.2.12 Pengujian Sistem

Bila sistem baru telah dapat bekerja dengan baik dan dapat menggantikan sistem lama, maka sistem baru dialihkan untuk menggantikan sistem lama. Cara pengalihan sistem yang digunakan adalah dengan pendekatan konversi parallel (*parallel convertion*) artinya mengoperasikan Aplikasi baru bersama-sama dengan Aplikasi lama selama periode tertentu. Kedua Aplikasi ini dioperasikan bersama-sama untuk meyakinkan bahwa aplikasi baru dapat beroperasi dengan baik sebelum Aplikasi lama dihentikan.

Adapun maksud dari cara pengalihan ini, yaitu :

1. Dapat dilakukan perbandingan antara Aplikasi yang lama dengan Aplikasi yang baru
2. Bila terjadi kekurangan pada Aplikasi yang baru, Aplikasi yang lama masih dapat beroperasi