BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman yang akan digunakan. Tujuan implementasi adalah untuk menerapkan perancangan yang telah dilakukan terhadap aplikasi sehingga user dapat memberi masukan demi berkembangnya aplikasi *steganography* video yang telah dibangun.

4.1.1 Perangkat Pendukung Yang Digunakan

Dalam proses pembuatan dan pengujiannya, aplikasi *steganography* video ini tentunya membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut merupakan penjelasan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan

4.1.1.1 Perangkat Keras (*hardware*)

Dalam proses pembuatan dan pengujiannya, aplikasi steganografi ini tentunya membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut merupakan penjelasan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

1. *Processor* AMD Athlon 64, 2.0Ghz.
2. RAM 1 Giga.
3. VGA 256 MB.
4. *Hardisk* 80 GB.

5. *Mouse* dan *keyboard*.

4.1.1.2 Perangkat Lunak (*software)*

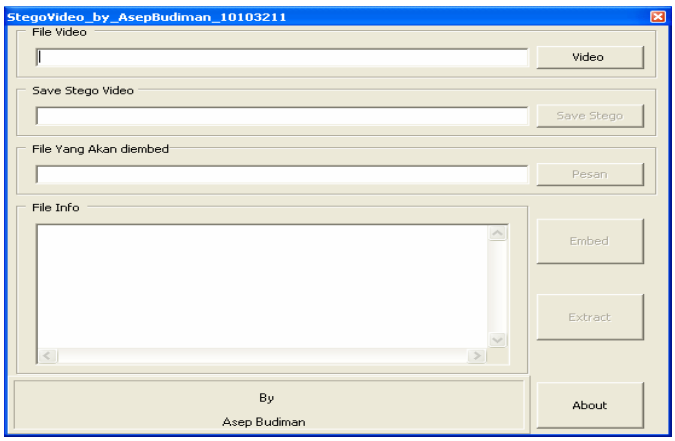
Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian aplikasi steganografi ini adalah sebagai berikut :

1. Borland Delphi 7.0
2. Windows media player
3. Virtual Dup
4. Win AVI Video Converter

4.1.2 Implementasi Antar Muka

4.1.2.1 Tampilan Penyisipan

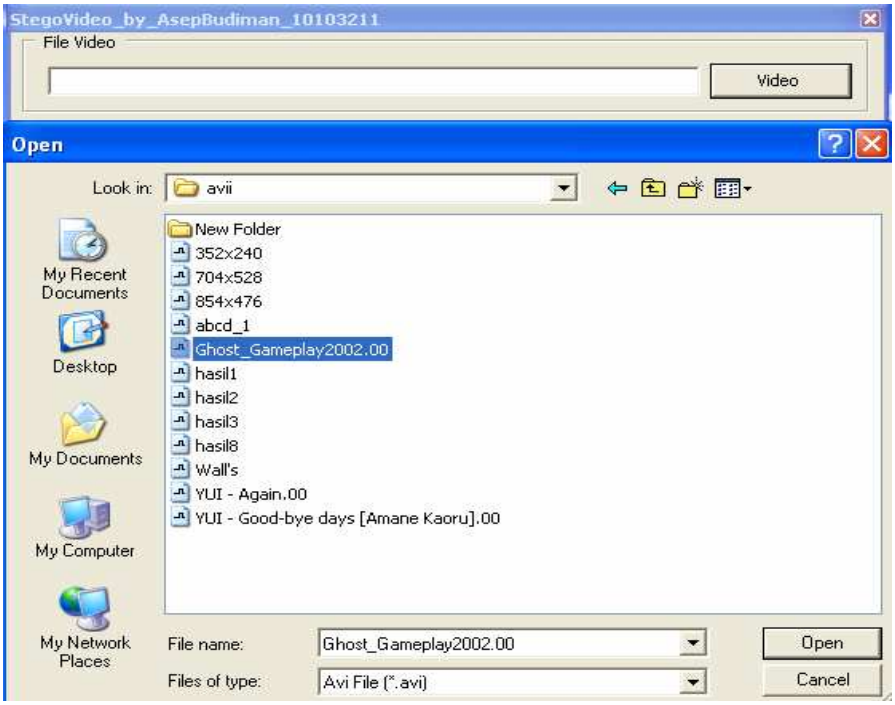
Menu penyisipan ini digunakan untuk melakukan proses penyisipan berkas rahasia kedalam video dan juga melihat informasi tentang video yang akan digunakan sebagai media untuk penyisipan. Gambar 4.1 menunjukan tampilan dari menu penyisipan.



Gambar 4.1 form menu untuk proses penyisipan

Untuk melakukan proses penyisipan, pengguna terlebih dahulu memilih video avi yang akan digunakan sebagai media untuk menyisipan berkas rahasia dengan mengklik button 

kemudian akan muncul layar browser pilih video seperti yang ditunjukan pada gambar 4.2

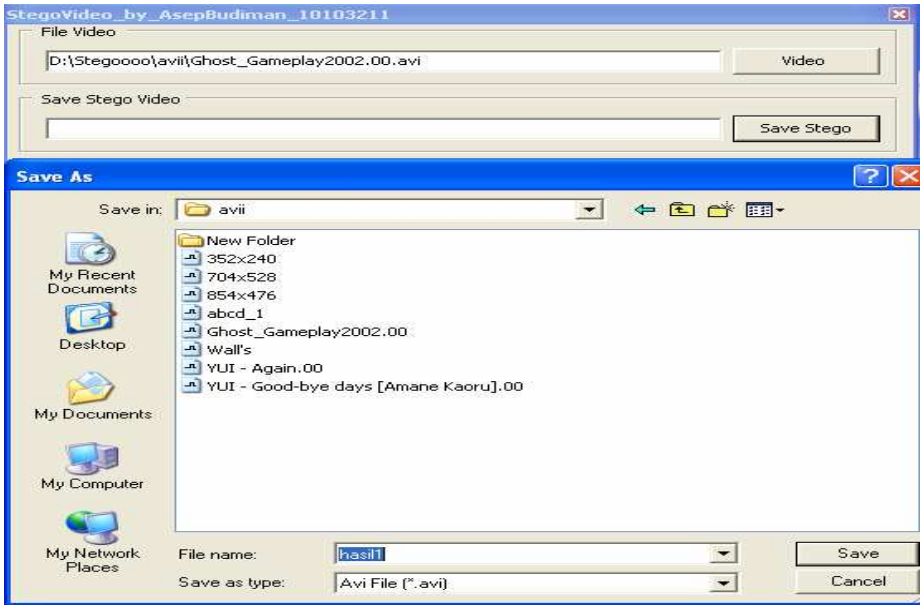


Gambar 4.2 layar browser pilih video avi

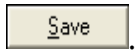
Kemudian pengguna mengklik button 

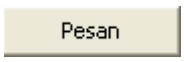
. Setelah memilih video kemudian pengguna membuat nama file untuk menyimpan file hasil dari penyisipan tersebut dengan mengklik button 

yang ada di menu penyisipan kemudian akan muncul layar browser save stego seperti yang ditunjukan gambar 4.3

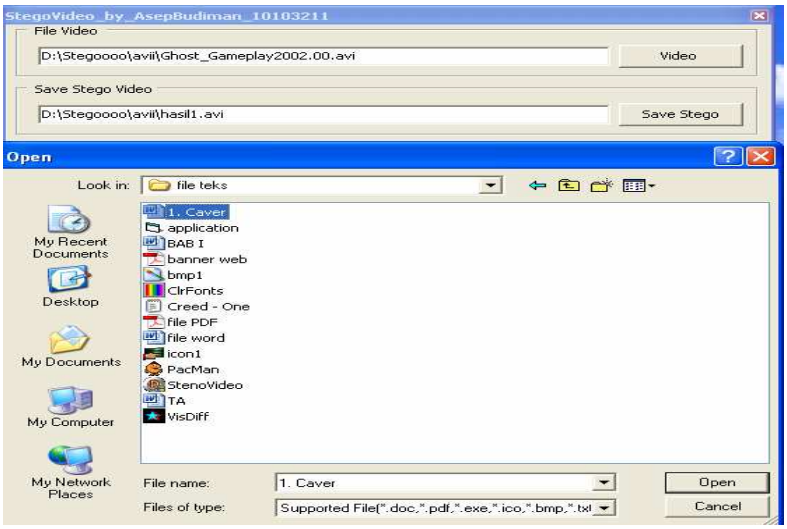


Gambar 4.3 layar browser save stego atau hasil dari penyisipan

Kemudian pengguna mengklik button 

. Setelah membuat nama file untuk menyimpan file hasil penyisipan, kemudian pengguna menginputkan berkas rahasia dengan mengklik button 

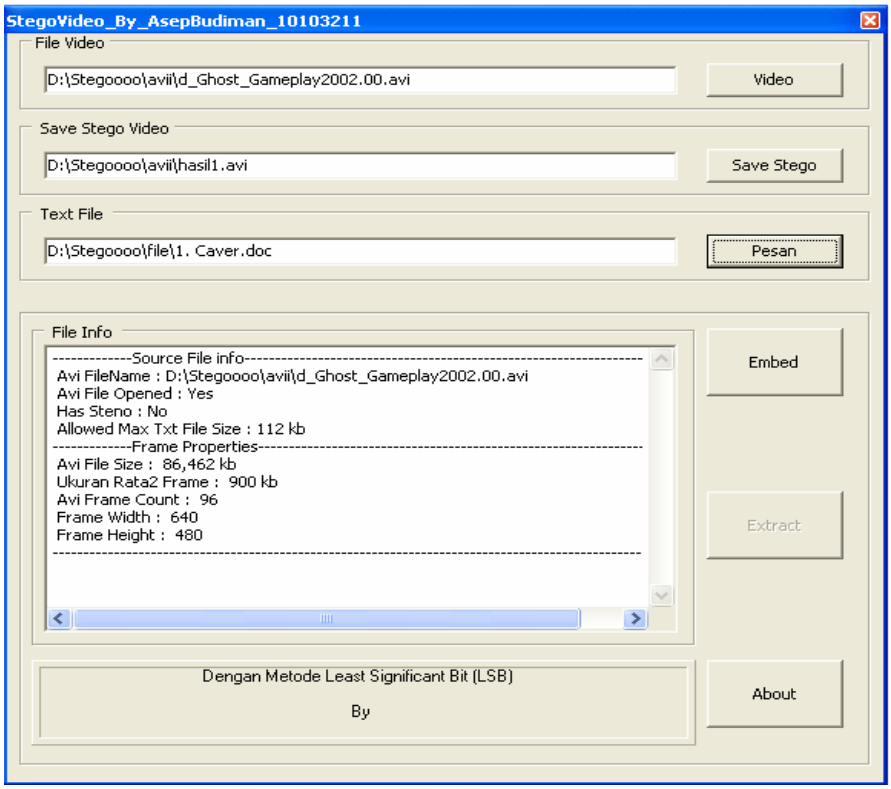
yang ada di menu penyisipan kemudian akan muncul layar browser pilih berkas rahasia seperti yang di tunjukan pada gambar 4.4



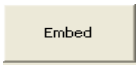
Gambar 4.4 layar browser pilih berkas rahasia

Kemudian pengguna mengklik button 

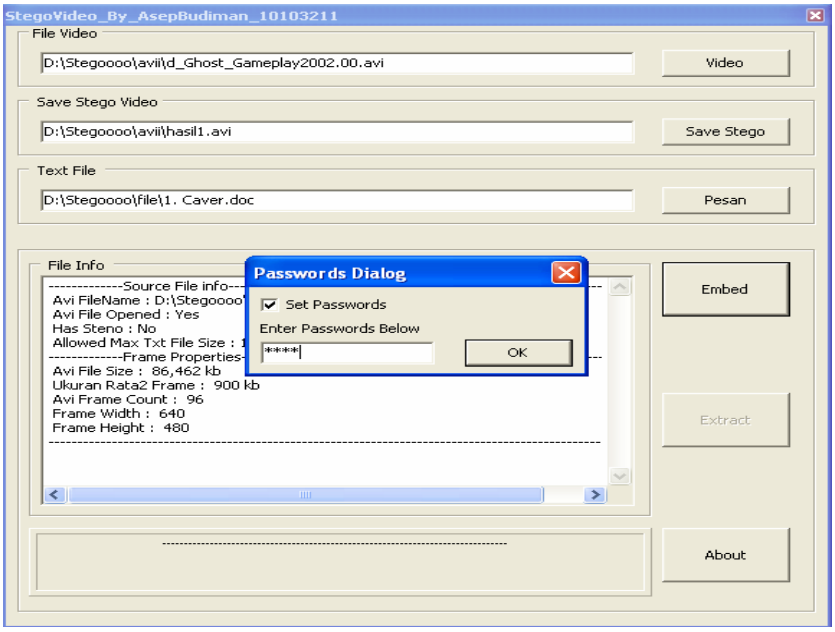
. Setelah pengguna memilih berkas rahasia yang akan disisipkan dan semua inputan untuk proses penyisipan sudah di inputkan maka semua informasi data untuk penyisipan akan ditampilkan seperti pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Info tentang inputan untuk proses penyisipan

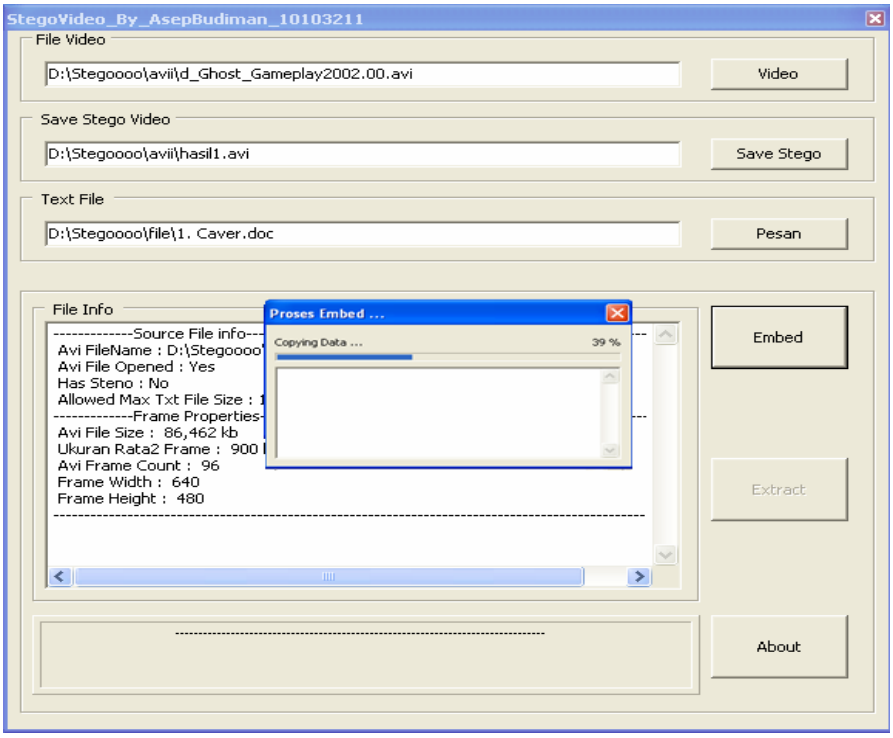
Kemudian pengguna mengklik button 

akan muncul form inputkan password seperti yang di tunjukan gambar 4.6



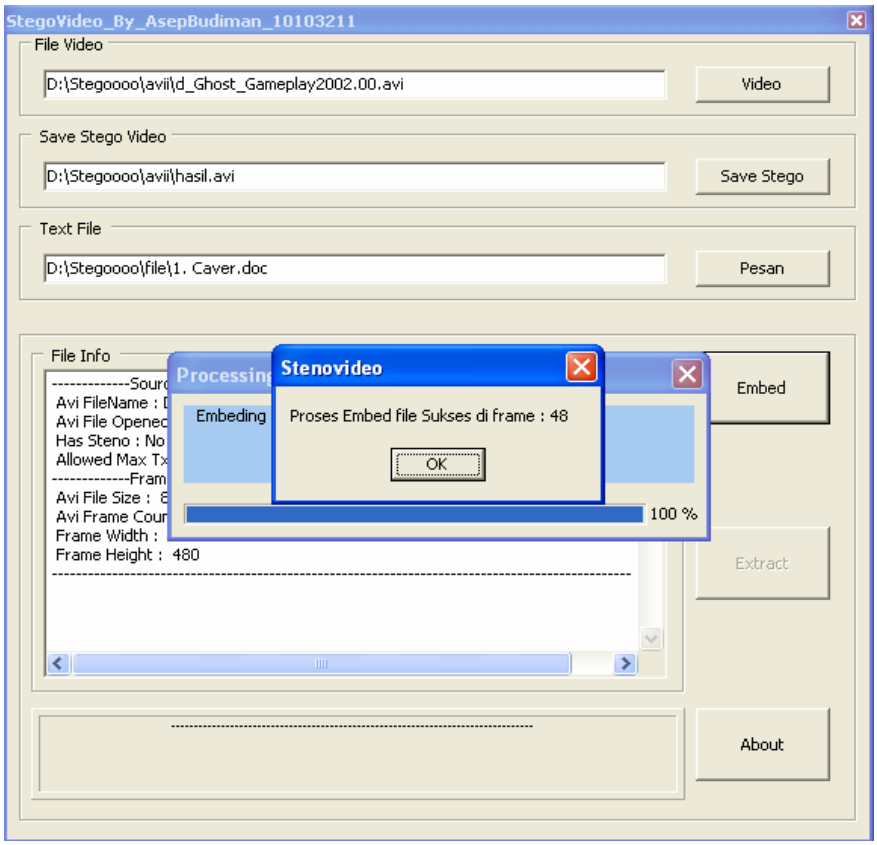
Gambar 4.6 Inputan password

Kemudian pengguna inputkan password lalu mengklik button OK, maka proses penyisipan tersebut akan berlangsung seperti yang ditunjukan gambar 4.7



Gambar 4.7 proses penyisipan berkas rahasia sedang di proses

Dan apabila proses penyisipan berhasil maka akan ditampilkan pesan message box seperti yang ditunjukan pada gambar 4.8

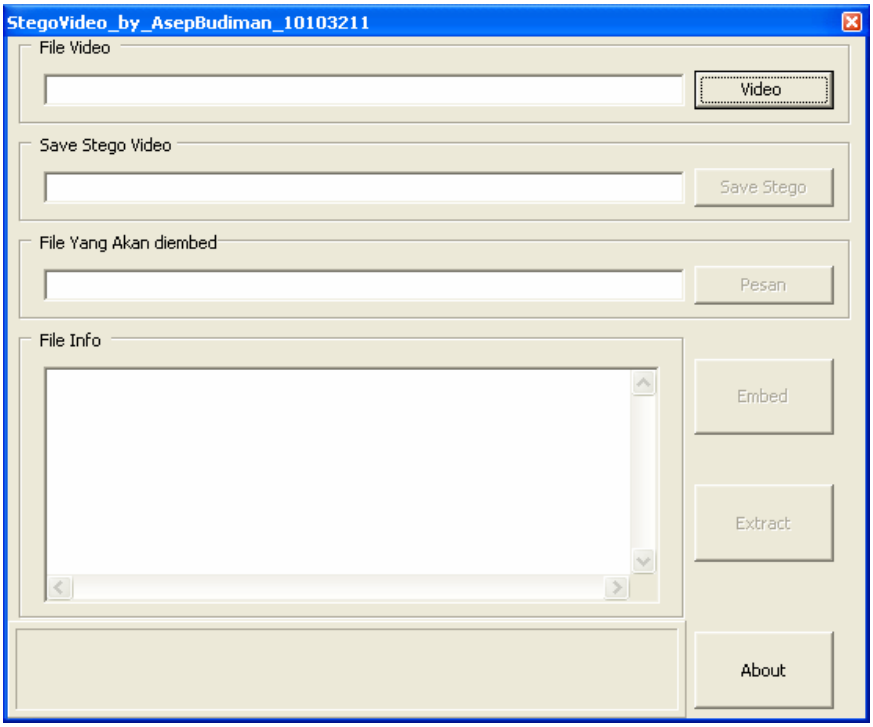


Gambar 4.8 proses penyisipan telah berhasil

Dengan demikian proses penyisipan tersebut telah berhasil, dimana berkas rahasia tersebut disisipkan di frame ke 48 pada video avi.

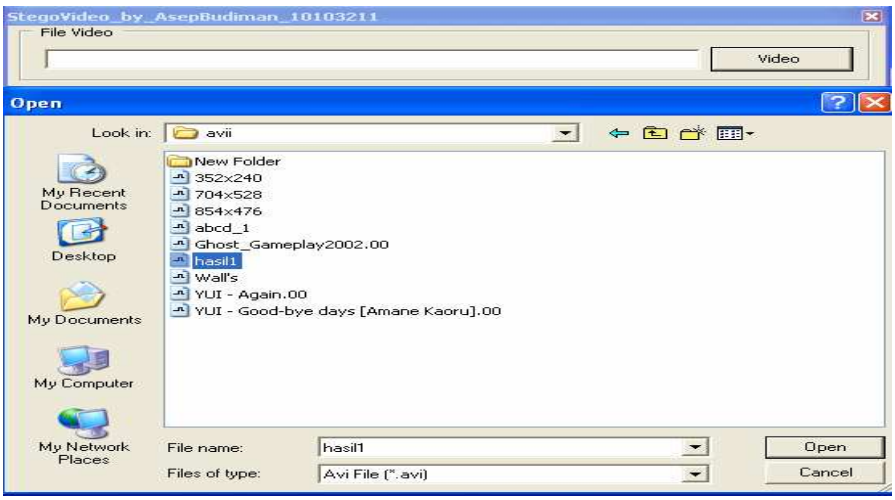
4.1.2.2 Tampilan Ekstaksi

Menu Ekstraksi di gunakan untuk mengekstraksi kembali berkas rahasia yang telah disisipkan ke dalam video dan juga untuk memperlihatkan info video stego yang akan di ekstraksi seperti yang di tunjukakn pada gambar 4.9.



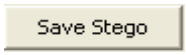
Gambar 4.9 Form Menu ekstraksi

Untuk melakukan proses mengekstraksi berkas rahasia dari video stego, pengguna terlebih dahulu memilih video stego atau video yang telah mengandung berkas rahasia dengan mengklik button  kemudian akan muncul layar browser pilih video stego seperti yang ditunjukan pada gambar 4.10



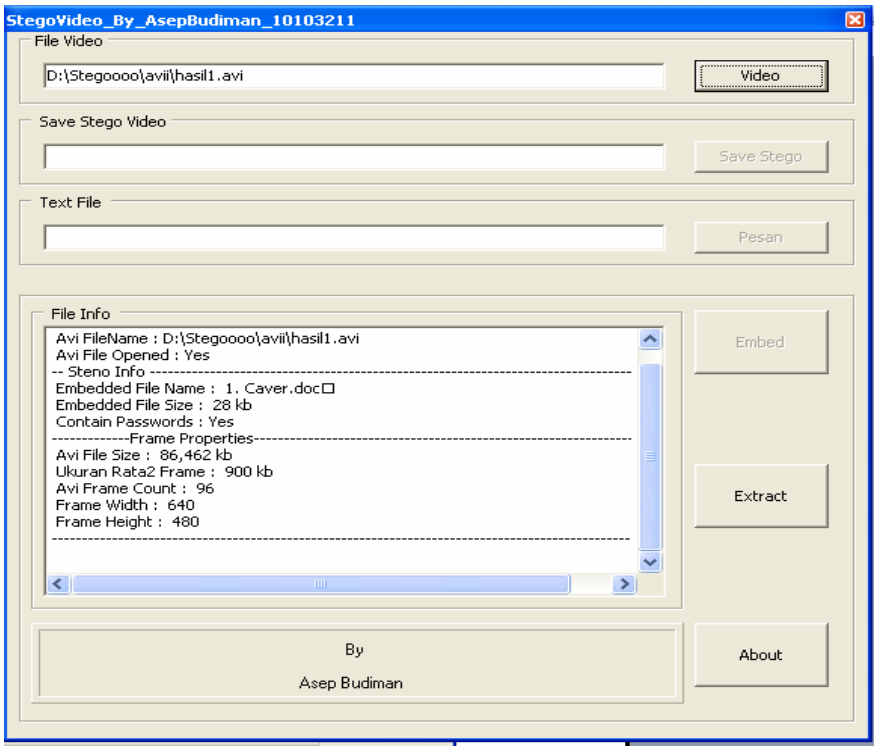
Gambar 4.10 layar browser pilih video stego

Kemudian pengguna mengklik button 

. Maka info video stego akan di tampilkan lalu button 



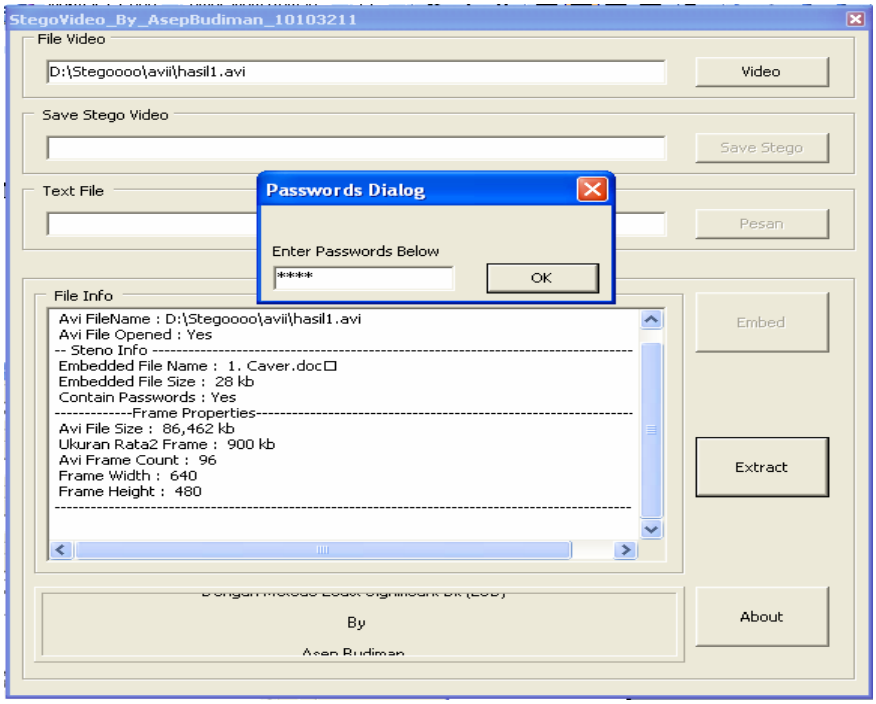
akan di *disable* kan seperti yang di tunjukan pada gambar 4.11



Gambar 4.11 info video stego yang akan di ekstraksi

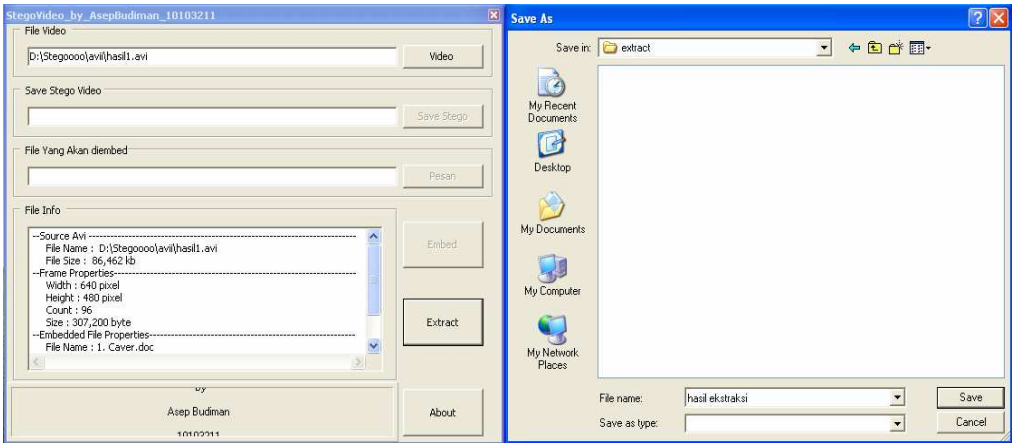
Kemudian pengguna mengklik button 

lalu akan muncul form inputkan password seperti yang di tunjukan gambar 4.12.

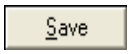


Gambar 4.12 inputkan password untuk proses ekstraksi

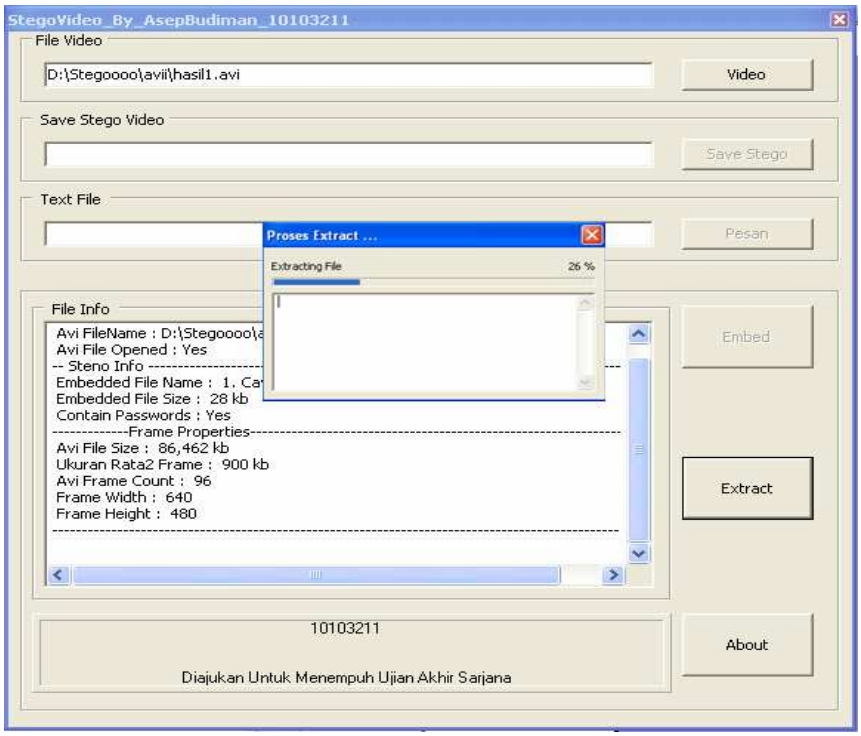
Setelah pengguna menginputkan password dimana password tersebut harus sama dengan password pada saat proses penyisipan, kemudian pengguna mengklik button OK. Lalu akan muncul layar browser save file berkas rahasia seperti yang ditunjukan gambar 4.13.



Gambar 4.13 layar browser save hasil ekstraksi

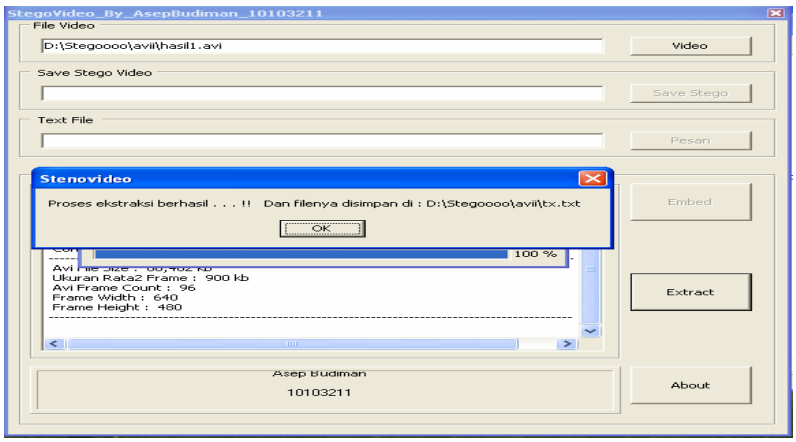
Kemudian pengguna mengklik button 

lalu prose ekstraksi tersebut akan berlangsung seperti yang di tunjukan pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 proses ekstraksi berkas rahasia dari video

Apabila proses ekstraksi tersebut berhasil maka akan muncul message box seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.15



Gambar 4.15 proses ekstraksi berkas rahasia telah berhasil

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses selanjutnya setelah implementasi perangkat lunak selesai dilakukan. Pengujian ini dilakukan untuk menguji berkas rahasia dan video avi yang digunakan.

4.2.1 Pengujian video avi berdasarkan resolusi

Pengujian ini dilakukan untuk menyisipkan berkas rahasia pada video berdasarkan resolusi dari video yang digunakan sebagai media penyisipan. Berikut ini 5 resolusi video yang akan digunakan sebagai media penyisipan yaitu :

1. video beresolusi 704x528
2. video beresolusi 854x476
3. video beresolusi 512x384
4. video beresolusi 640x480
5. video beresolusi 352x240

4.2.1.1 Resolusi 704x528

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Terhadap video avi yang beresolusi 704x528

No.	Info Video				Info Berkas		Proses	
	Ukuran video	Ukuran rata2 tiap frame	Daya Tampung video	Jumlah Frame	Format	Ukuran	Penyisipan	Ekstraksi
1	54499kb	1089kb	136kb	50	*.txt	1kb	OK di frame 25	OK
2					*.doc	38kb	OK di frame 25	OK
3					*.pdf	5kb	OK di frame 25	OK
4					*.bmp	14kb	OK di frame 25	OK
5					*.exe	18kb	OK di frame 25	OK

Video avi dengan nama file (aYUI - Good-bye day_1.avi) yang beresolusi 704x528 piksel dengan ukuran filenya 54499kb dan mempunyai 50 frame dimana ukuran rata-rata frame yaitu 1089kb serta video tersebut mempunyai daya tampungnya yaitu 136kb bisa disisipi berkas rahasia dengan format (*.txt dengan ukuran filenya 1kb, *.doc dengan ukuran filenya 38kb, *.pdf dengan ukuran filenya 5kb, *.bmp dengan ukuran filenya 14kb, dan *.exe dengan ukuran filenya 18kb) dimana posisi penyisipannya di frame ke 25 dari video avi tersebut dan video hasil penyisipannya dapat di ekstraksi lagi untuk menghasilkan pesan yang telah disisipkan.

4.2.1.2 Resolusi 854x476

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Terhadap video avi yang beresolusi 854x476

No.	Info Video				Info Berkas		Proses	
	Ukuran video	Ukuran rata2 tiap frame	Daya Tampung video	Jumlah Frame	Format	Ukuran	Penyisipan	Ekstraksi
1	59636kb	1192kb	149kb	50	*.txt	1kb	OK di frame 25	OK
2					*.doc	140kb	OK di frame 25	OK
3					*.pdf	5kb	OK di frame 25	OK
4					*.bmp	14kb	OK di frame 25	OK
5					*.exe	45kb	OK di frame 25	OK

Video avi dengan nama file (b_YUI - Again.00_2.avi) yang beresolusi 854x476 piksel dengan ukuran filenya 59636kb dan mempunyai 50 frame dimana ukuran rata-rata frame yaitu 1192kb serta video tersebut mempunyai daya tampungnya yaitu 149kb bisa disisipi berkas rahasia dengan format (*.txt dengan ukuran filenya 1kb, *.doc dengan ukuran filenya 140kb, *.pdf dengan ukuran filenya 5kb, *.bmp dengan ukuran filenya 14kb, dan *.exe dengan ukuran filenya

45kb) dimana posisi penyisipannya di frame ke 25 dari video avi tersebut dan video hasil penyisipannya dapat di ekstraksi lagi untuk menghasilkan pesan yang telah disisipkan.

4.2.1.3 Resolusi 512x384

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Terhadap video avi yang beresolusi 512x384

No.	Info Video				Info Berkas		Proses	
	Ukuran video	Ukuran rata2 tiap frame	Daya Tampung Video	Jumlah Frame	Format	Ukuran	Penyisipan	Ekstraksi
1	63405kb	576kb	72kb	110	*.txt	1kb	OK di frame 55	OK
2					*.doc	69kb	OK di frame 55	OK
3					*.pdf	5kb	OK di frame 55	OK
4					*.bmp	14kb	OK di frame 55	OK
5					*.exe	45kb	OK di frame 55	OK

Video avi dengan nama file (c_ung_3) yang beresolusi 512x384 piksel dengan ukuran filenya 63405kb dan mempunyai 110 frame dimana ukuran rata-rata frame yaitu 576kb serta video tersebut mempunyai daya tampungnya yaitu 72kb bisa disisipi berkas rahasia dengan format (*.txt dengan ukuran filenya 1kb, *.doc dengan ukuran filenya 69kb, *.pdf dengan ukuran filenya 5kb, *.bmp dengan ukuran filenya 14kb, dan *.exe dengan ukuran filenya 45kb) dimana posisi penyisipannya di frame ke 55 dari video avi tersebut dan video hasil penyisipannya dapat di ekstraksi lagi untuk menghasilkan pesan yang telah disisipkan.

4.2.1.4 Resolusi 640x480

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Terhadap video avi yang beresolusi 640x480

No.	Info Video				Info Berkas		Proses	
	Ukuran video	Ukuran rata2 tiap frame	Daya Tampung Video	Jumlah Frame	Format	Ukuran	Penyisipan	Ekstraksi
1	86462kb	900kb	112kb	96	*.txt	1kb	OK di frame 48	OK
2					*.doc	111kb	OK di frame 48	OK
3					*.pdf	5b	OK di frame 48	OK
4					*.bmp	14b	OK di frame 48	OK
5					*.exe	45kb	OK di frame 48	OK

Video avi dengan nama file (d_Ghost_Gameplay_4.avi) yang beresolusi 640x480 piksel dengan ukuran filenya 86462kb dan mempunyai 96 frame dimana ukuran rata-rata frame yaitu 900kb serta video tersebut mempunyai daya tampungnya yaitu 112kb bisa disisipi berkas rahasia dengan format (*.txt dengan ukuran filenya 1kb, *.doc dengan ukuran filenya 111kb, *.pdf dengan ukuran filenya 5kb, *.bmp dengan ukuran filenya 14kb, dan *.exe dengan ukuran filenya 45kb) dimana posisi penyisipannya di frame ke 48 dari video avi tersebut dan video hasil penyisipannya dapat di ekstraksi lagi untuk menghasilkan pesan yang telah disisipkan.

4.2.1.5 Resolusi 352x240

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Terhadap video avi yang beresolusi 352x240

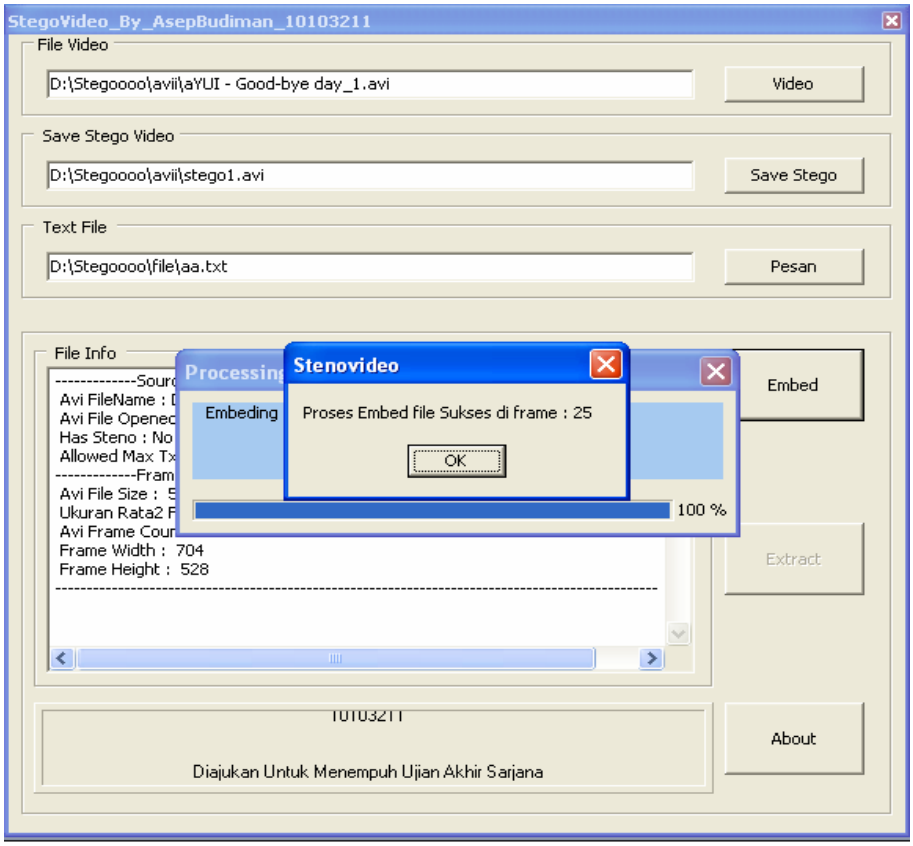
No.	Info Video				Info Berkas		Proses	
	Ukuran video	Ukuran rata2 tiap frame	Daya Tampung video	Jumlah Frame	Format	Ukuran	Penyisipan	Ekstraksi
1	25846kb	253kb	31kb	102	*.txt	1kb	OK di frame 51	OK
2					*.doc	30kb	OK di frame 51	OK
3					*.pdf	5kb	OK di frame 51	OK
4					*.bmp	3kb	OK di frame 51	OK
5					*.exe	18kb	OK di frame 51	OK

Video avi dengan nama file (E_SANITARIUM_5.avi) yang beresolusi 352x240 piksel dengan ukuran filenya 25846kb dan mempunyai 102 frame dimana ukuran rata-rata frame yaitu 253kb serta video tersebut mempunyai daya tampungnya yaitu 31kb bisa disisipi berkas rahasia dengan format (*.txt dengan ukuran filenya 1kb, *.doc dengan ukuran filenya 30kb, *.pdf dengan ukuran filenya 5kb, *.bmp dengan ukuran filenya 14kb, dan *.exe dengan ukuran filenya 18kb) dimana posisi penyisipannya di frame ke 51 dari video avi tersebut dan video hasil penyisipannya dapat di ekstraksi lagi untuk menghasilkan pesan yang telah disisipkan.

4.2.2 Pengujian Terhadap Perbandingan Isi dan Ukuran File Berkas Rahasia

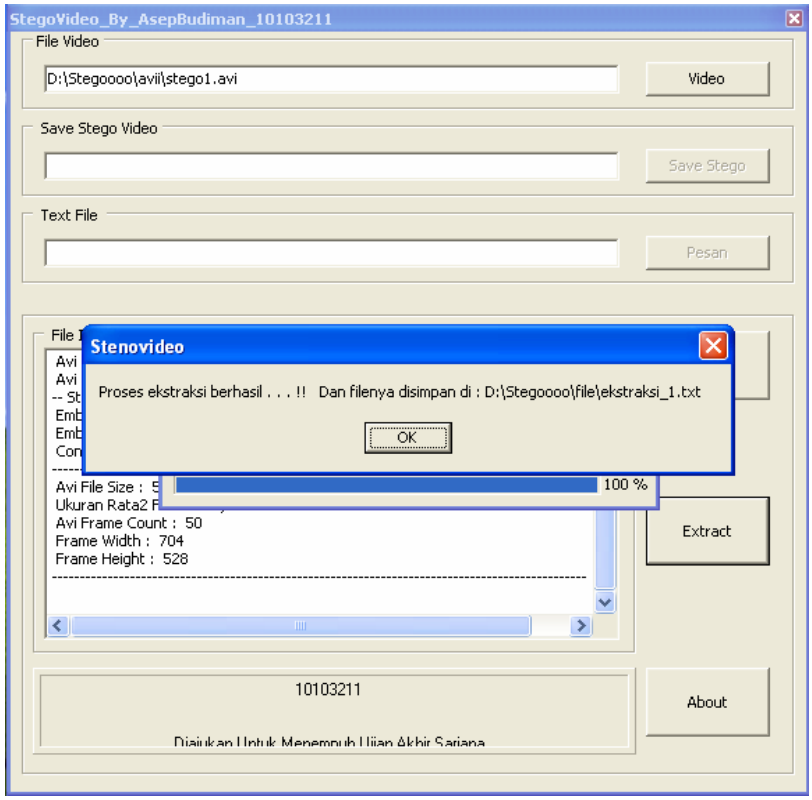
Pengujian yang dilakukan di sini yaitu dengan membandingkan isi dan ukuran dari berkas rahasia sebelum dan sesudah dilakukan proses steganografi. Pengujian ini dapat dikatakan berhasil apabila isi dan ukuran berkas sebelum dan sesudah dilakukan proses steganografi harus sama persis baik isi maupun ukuran filenya.

Misal file berkas dengan nama file (D:\Stegoooo\file\aa.txt) dengan ukuran 1kb disisipkan ke video dengan nama file (D:\Stegoooo\avii\aYUI - Good-bye day_1.avi) dengan ukuran 54499kb dan proses penyisipan berhasil di frame ke 25 dengan nama file stego(D:\Stegoooo\avii\stego1.avi) yang berukuran 54499kb.



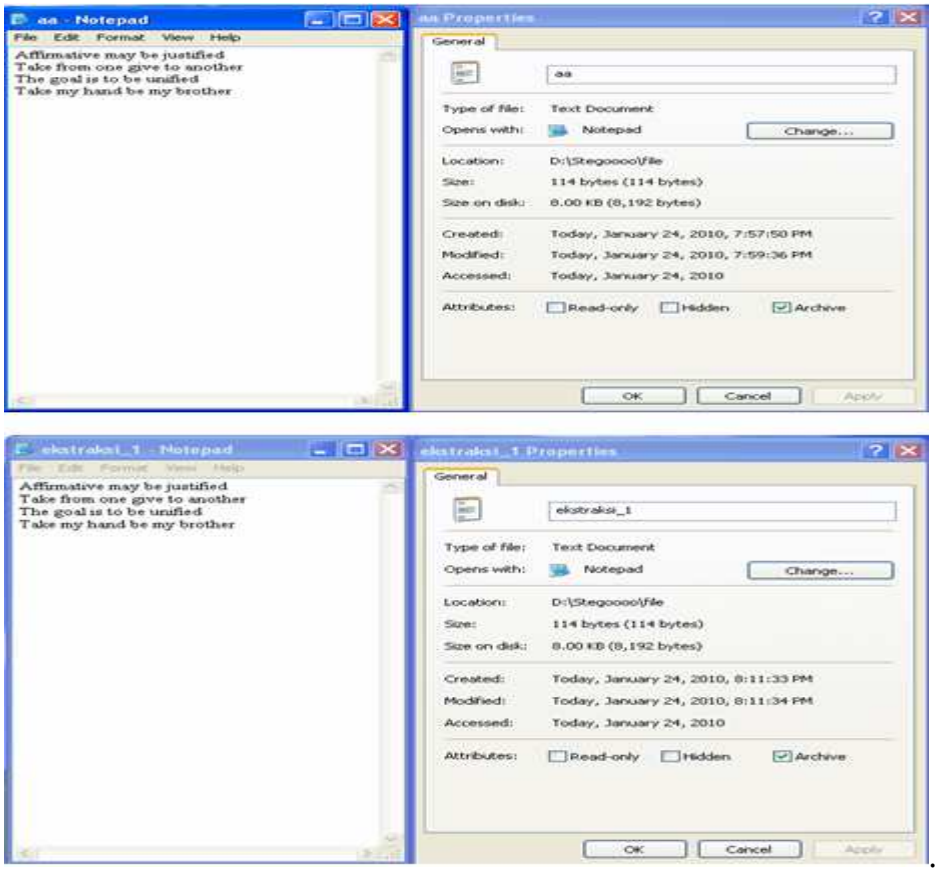
Gambar 4.16 Proses hasil penyisipan

Kemudian file stego (D:\Stegoooo\avii\stego1.avi) yang mengandung pesan tersebut diekstrak lagi sehingga menghasilkan file pesan yang baru dengan nama file (D:\Stegoooo\file\ekstraksi_1.txt) dengan ukuran 1kb.



Gambar 4.17 Proses hasil ekstraksi

Hasil dari pengujian ini menunjukan bahwa isi dan ukuran dari semua berkas yang berhasil di proses sama persis dengan berkas rahasia sebelumnya sehingga pengujian ini dapat dikatakan berhasil



Gambar 4.18 Isi dan Ukuran file berkas dan file hasil ekstraksi

4.2.3 Pengujian Terhadap Kondisi dan Ukuran video

Pada pengujian ini akan dibandingkan kondisi dan ukuran frame dari video sebelum dan sesudah dilakukan proses penyisipan. Perbandingan dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada sepuluh orang yang tidak memiliki penyakit buta warna. Pengujian pada video ini dikatakan berhasil apabila kondisi video sesudah dilakukan proses penyisipan tidak mengalami perbedaan yang besar dibandingkan dengan *v*ideo aslinya. Dengan kata lain, video dari berkas yang dihasilkan sulit untuk dibedakan dengan video dari berkas aslinya. Untuk pengujian ini digunakan file stego dari pengujian 4.2.2.



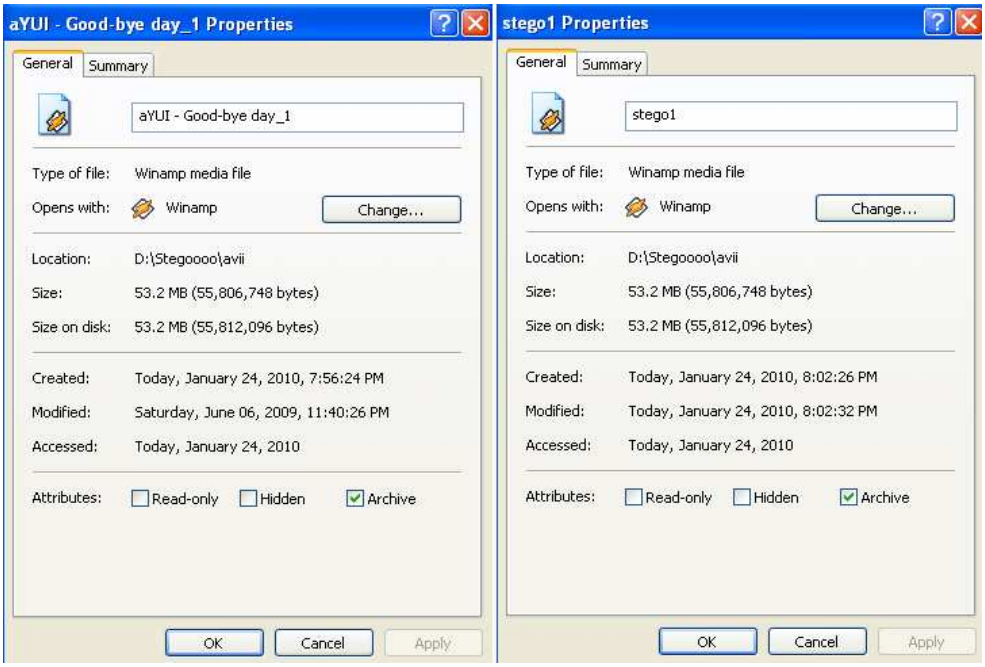
Gambar 4.19 Video (D:\Stegoooo\avii\aYUI-Good-bye day_1) frame 25



Gambar 4.20 Video (D:\Stegoooo\avii\stego1.avi) frame 25 yang sudah disisipi berkas rahasia

Dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh sepuluh orang yang tidak memiliki penyakit buta warna tersebut seluruhnya menyimpulkan bahwa kedua gambar tersebut terlihat tidak ada perubahan meskipun telah mengalami proses steganografi dengan tersimpannya berkas teks.

Berhubung teknik steganografi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah dengan menggunakan teknik substitusi pada LSB, maka secara teori ukuran berkas stego tidak akan berbeda dengan berkas asli.



Gambar 4.21 Ukuran file video dengan file stego yang telah disisipi pesan

Pada gambar 4.22 terlihat ukuran (*size*) dari video asli dengan video stego tidak mengalami perubahan meskipun telah mengalami proses steganografi dengan tersimpannya berkas teks di dalamnya.

4.2.4 Kuesioner Aplikasi Steganografi Video

Karena pengujian kualitas pada gambar video sangat relatif (terukur oleh mata manusia), maka dilakukan pengujian melalui kuesioner agar dapat menghasilkan ukuran kualitas gambar video yang dihasilkan oleh aplikasi konferensi video.

Pada pengujian kualitas melalui kuesioner ini terdapat kategori pada responden sebagai berikut;

1. Responden yang dipilih tidak buta.
2. Responden yang dipilih tidak buta warna.
3. Responden yang dipilih memiliki penglihatan yang bagus dalam antara 30-40 cm memakai kacamata ataupun tidak memakai kacamata.

Kuesioner dilakukan kepada sepuluh responden yang dipilih secara acak, dimana pada gambar 4.22 *form* kuesioner ditunjukkan.

KUESIONER APLIKASI STEGANOGRAPHY VIDEO

UMUR :

PEKERJAAN :

Keterangan : SB = Sangat Baik, B = Baik, CB = Cukup Baik, KB = Kurang Baik, K = Kurang

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SB	CB	B	KB	K
1	Apakah aplikasi yang digunakan memiliki tampilan yang baik ?					
2	Apakah bahasa yang digunakan pada aplikasi mudah dimengerti ?					
3	Apakah fasilitas pada aplikasi steganography video membantu dalam pengunaan aplikasi tersebut ?					
4	Apakah hasil gambar video stego pada aplikasi tersebut dapat terlihat dengan jelas ?					
5	Apakah aplikasi steganography ini didalam penyisipan berkas rahasia dan mengekstraksi nya kembali sudah baik?					

Gambar 4.22 *Form* kuesioner

Kuesioner yang diujikan memiliki bobot nilai pada atribut penilaian masing-masing dan perhitungan tes uji total penilaian kuesioner yang dibagikan, yang diantaranya ; (Prof.Dr.Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D, 2007)

1. Bobot atribut penilaian :

   1.1 Sangat Baik (SB) = 20

   2.1 Cukup Baik (CB) = 16

   3.1 Baik (B) = 12

   4.1 Kurang Baik (KB) = 8

   5.1 Kurang (K) = 4

2. Tes penilaian pengujian kuestioner $= \left(\frac{i+1}{n}\right) \times 100$

Dimana diketahui : $i + 1 > n$

i = pertanyaan pertama

n = jumlah pertanyaan

maka,

Tes penilaian pengujian kuestioner $1 = \left(\frac{0+1}{5}\right) \times 100$

$= \left(\frac{1}{5}\right) \times 100$

$= 20$

Tes penilaian pengujian kuestioner $2 = \left(\frac{1+1}{5}\right) \times 100$

$$= \left(\frac{2}{5}\right) \times 100$$

$$= 40$$

$$\text{Tes penilaian pengujian kuestioner } 3 = \left(\frac{2+1}{5}\right) \times 100$$

$$= \left(\frac{3}{5}\right) \times 100$$

$$= 60$$

$$\text{Tes penilaian pengujian kuestioner } 4 = \left(\frac{3+1}{5}\right) \times 100$$

$$= \left(\frac{4}{5}\right) \times 100$$

$$= 80$$

$$\text{Tes penilaian pengujian kuestioner } 5 = \left(\frac{4+1}{5}\right) \times 100$$

$$= \left(\frac{5}{5}\right) \times 100$$

$$= 100$$

Bobot yang dimiliki oleh tiap tes total penilaian pengujian kuesioner adalah sebagai berikut;

1. Tes total penilaian pengujian kuesioner 1 bernilai ≤ 20 = tidak lulus tes kualitas
2. Tes total penilaian pengujian kuesioner 2 bernilai ≤ 40 = tidak cukup lulus tes kualitas

3. Tes total penilaian pengujian kuesioner 3 bernilai ≤ 60 = cukup lulus tes kualitas
4. Tes total penilaian pengujian kuesioner 4 bernilai ≤ 80 = lulus tes kualitas
5. Tes total penilaian pengujian kuesioner 5 bernilai ≤ 100 = lulus tes kualitas terbaik

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dibagikan secara acak kepada sepuluh koresponden, didapatkan hasil penilaian sebagai berikut;

1. Koresponden 1 menghasilkan nilai = 80
2. Koresponden 2 menghasilkan nilai = 76
3. Koresponden 3menghasilkan nilai = 72
4. Koresponden 4 menghasilkan nilai = 80
5. Koresponden 5 menghasilkan nilai = 76
6. Koresponden 6 menghasilkan nilai = 72
7. Koresponden 7 menghasilkan nilai = 80
8. Koresponden 8 menghasilkan nilai = 72
9. Koresponden 9 menghasilkan nilai = 72
10. Koresponden 10 menghasilkan nilai = 80

$$\text{Total nilai} = \frac{\text{penjumlahan seluruh nilai koresponden}}{\text{koresponden yang mengisi kuestioner}}$$

$$\text{Total nilai} = \frac{760}{10}$$

Total nilai = 76,0

Maka, tes total penilaian pengujian kuesioner bernilai ≤ 80 yang menunjukan bahwa hasilnya bernilai lulus tes kualitas.

4.3 Kesimpulan Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa aplikasi *steganography* video ini mampu menyimpan berkas-berkas teks dengan format apa saja tetapi ukuran berkas teks tersebut tidak melebihi daya tampung cover frame video dan dapat mengekstraksi kembali file berkas rahasia yang telah disisipkan kedalam video.

Pengujian yang dilakukan terhadap resolusi video yaitu untuk mengetahui daya tampung dari video tersebut. Jika video avi yang mempunyai resolusinya besar maka akan mempunyai daya tampung yang besar dan sebaliknya jika video avi yang resolusinya kecil maka akan mempunyai daya tampung yang kecil.

Pengujian yang dilakukan terhadap video menunjukan bahwa video stego yang dihasilkan dari proses penyisipan tidak berbeda dan ukurannya sama sekali tidak berubah meskipun telah mengalami proses penyimpanan berkas teks di dalamnya. Dan file berkas yang dihasilkan dari hasil ekstraksi file stego tidak berubah baik isi maupun besar ukurannya sama seperti dengan file berkas asli yang disisipkan kedalam video. Dengan tidak berubahnya kualitas dan ukuran video stego yang signifikan dari video aslinya, kemungkinan besar orang lain tidak akan mengetahui bahwa ada suatu informasi di dalam video tersebut.