BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Perangkat Lunak

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dikemukakan di bab III, maka dilakukan implementasi/pengkodean ke dalam bentuk program komputer. Pengkodean merupakan tahap menerjemahkan hasil perancangan perangkat lunak secara rinci ke dalam bahasa pemrograman. Implementasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB R2009a, sehingga dapat dijalankan pada komputer dengan sistem operasi *Windows Xp.*

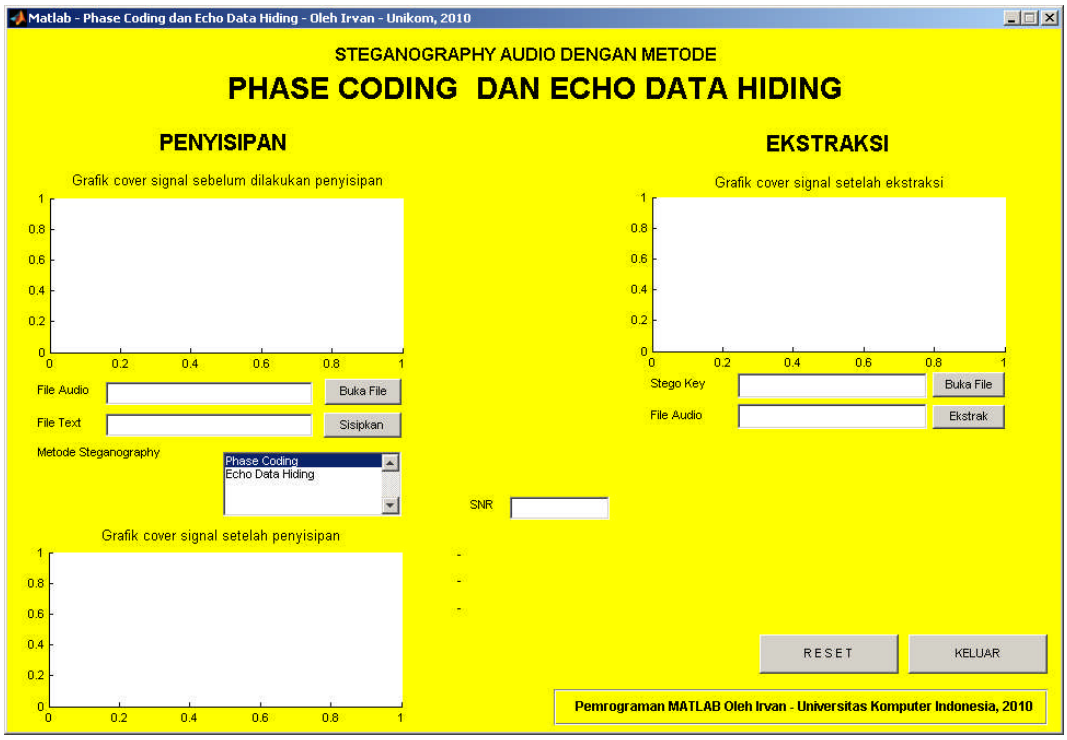
Pengujian dilakukan dengan menggunakan komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

- *Processor Intel Pentium Core Duo* @ 2,0 GHz
- *Hardisk* 120 Gb
- *Memory* 512 MB DDR1
- VGA *Integrated.*
- Sistem Operasi *Microsoft Windows XP Professional Edition Service pack* 3.

4.1.1 Tampilan Program

Aplikasi yang dibuat untuk membandingkan metode *Phase Coding* dan *Echo Data Hiding* ini diberi nama program *Audio-Stegano*. Tampilan Utama dari

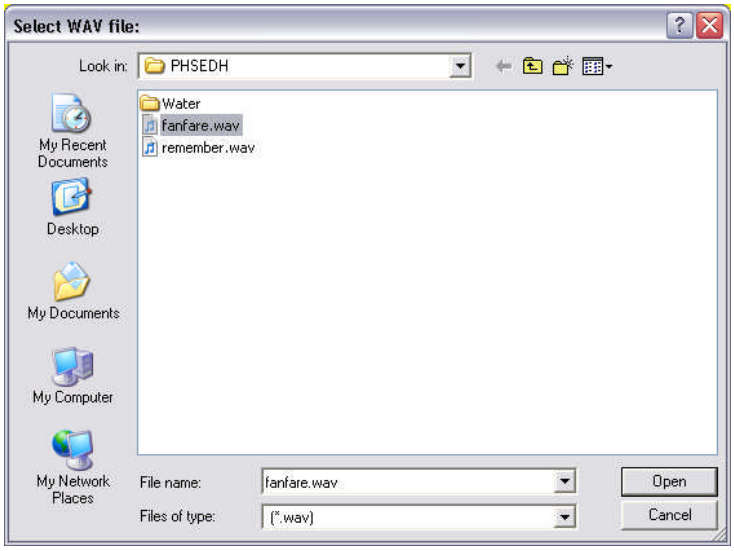
program aplikasi perbandingan steganografi ini terdiri atas sebuah *Form* di mana terdapat dua buah proses utama yaitu proses penyisipan dan ekstraksi seperti pada gambar 4.1.s



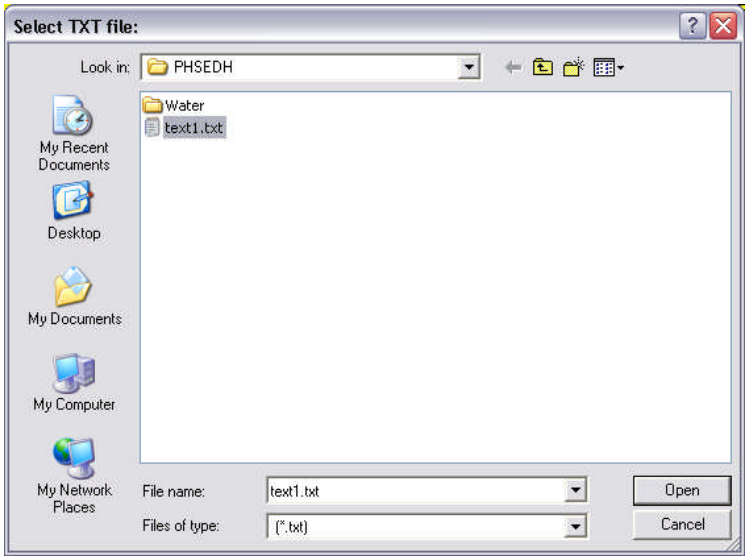
Gambar 4.1 Tampilan Program *Audio-Stegano*

4.1.2 Penyisipan Pesan

Untuk memulai proses penyisipan pesan, pengguna harus memilih berkas audio *cover* (WAV) sebagai media penampung pesan (teks) dengan cara mengklik tombol **"**Buka File". Maka akan muncul dua buah kotak dialog berturut-turut yaiut kotak dialog untuk memilih audio *cover*, dan kotak dialog berikutnya untuk memilih pesan (teks) yang akan disisipkan seperti terlihat pada gambar 4.2 dan gambar 4.3.

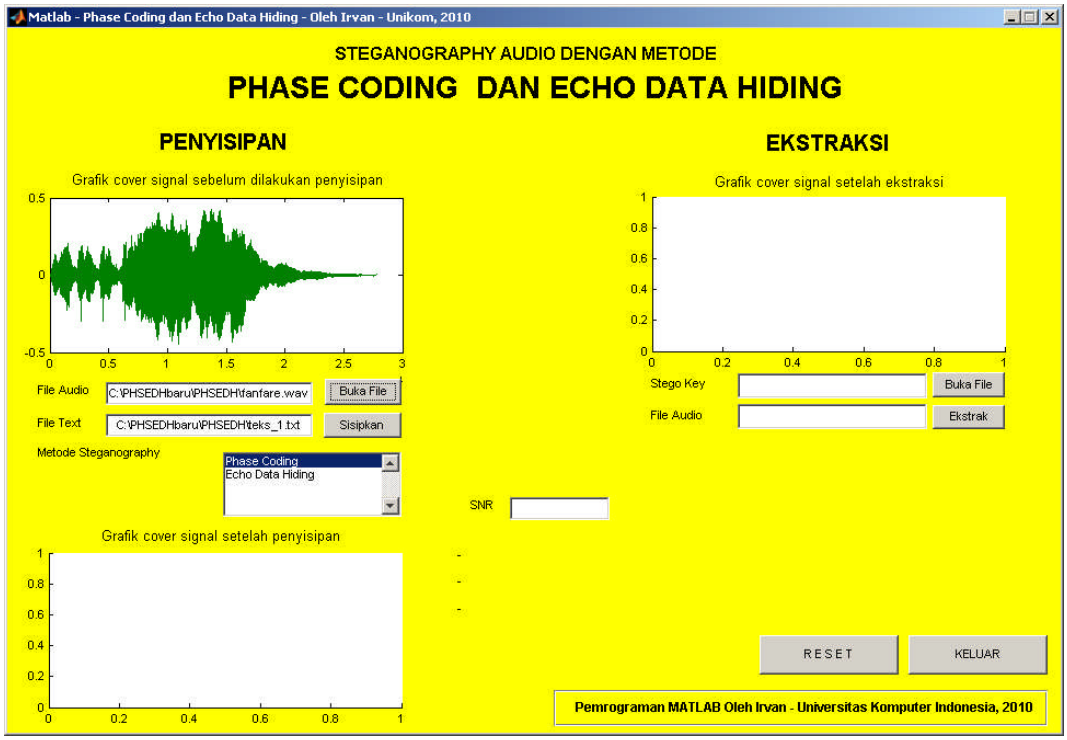


Gambar 4.2 Pemilihan Berkas *Cover*



Gambar 4.3 Pemilihan Teks

Setelah memilih file audio dan teks, maka akan muncul grafik sinyal audio cover yang asli di bagian atas seperti terlihat pada gambar 4.4. Selanjutnya kita akan memilih salah satu metode steganografi yang akan digunakan dalam proses penyisipan. Setelah memilih salah satu metode kemudian klik tombol “sisipkan”.



Gambar 4.4 Tampilan Grafik sinyal Audio *Cover*

Ketika proses penyisipan sedang berlangsung, maka akan muncul *progress bar* yang menunjukkan persentase jalannya proses dan waktu proses pada gambar 4.5. Setelah proses penyisipan berhasil maka akan muncul *window* informasi yang menyatakan bahwa proses penyisipan telah berhasil, seperti terlihat pada gambar 4.6.

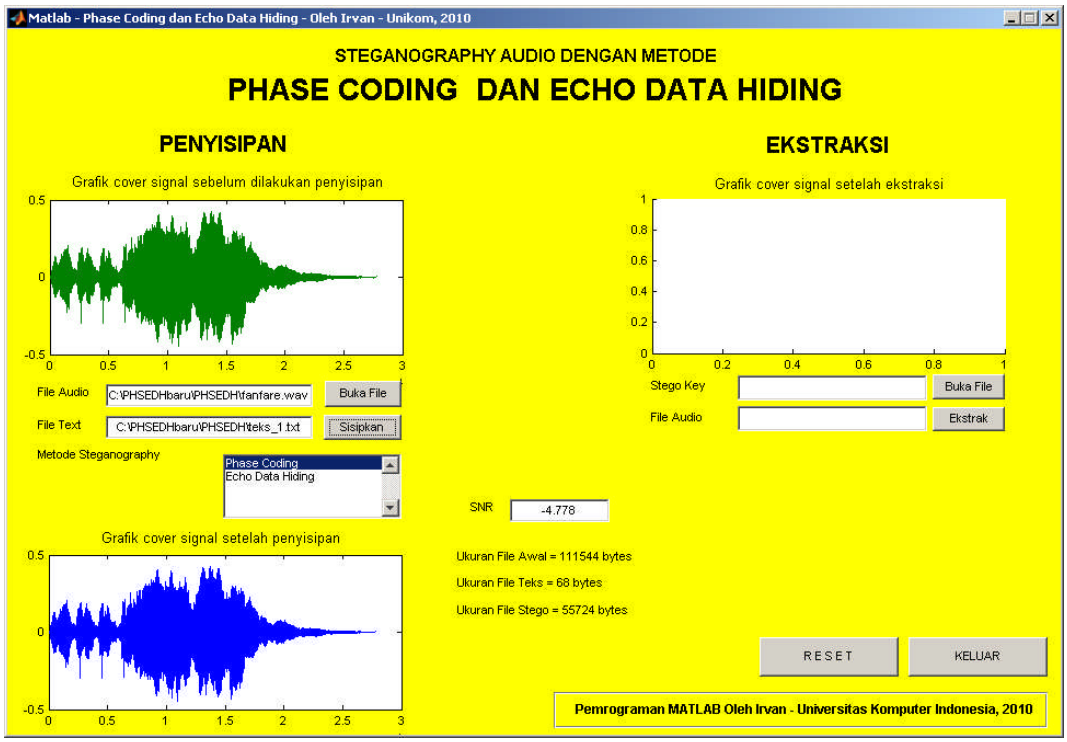


Gambar 4.5 *Progress Bar* Penyisipan



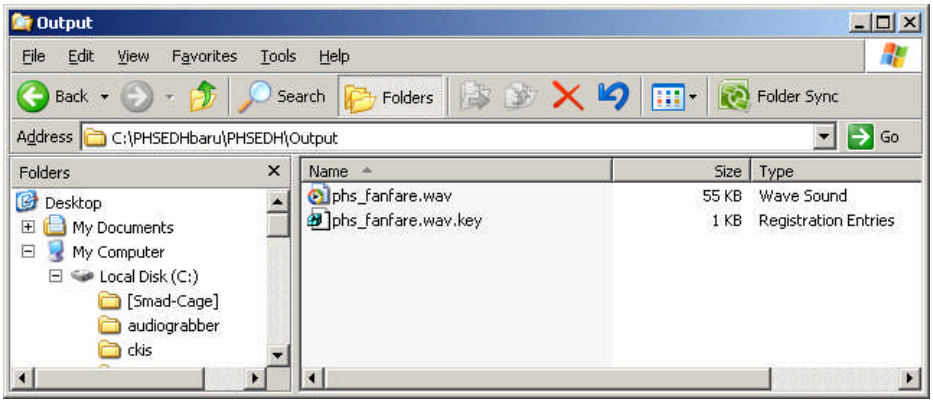
Gambar 4.6 Informasi Proses Penyisipan telah Berhasil

Setelah proses penyisipan berhasil maka program akan menunjukkan grafik sinyal audio yang telah disispi pesan, serta memberikan keterangan tambahan yaitu nilai SNR, lama proses penyisipan serta ukuran berkas audio yang telah tersisipi pesan tersebut seperti terlihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Tampilan akhir Proses Penyisipan

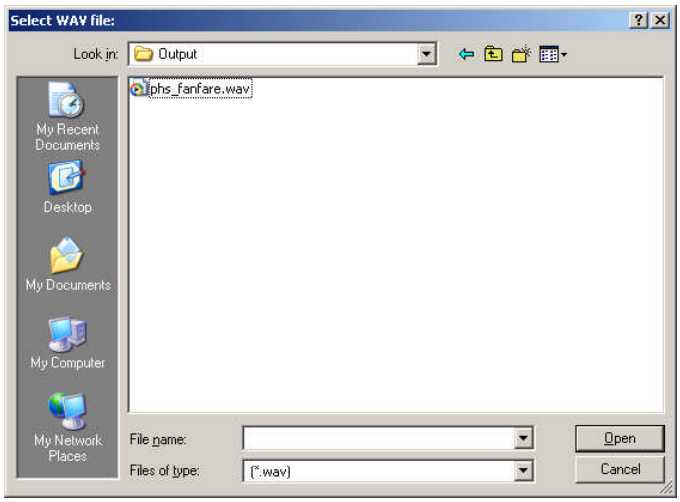
Adapun berkas hasil penyisipan (*Stego audio*) dan stego key tersimpan pada folder "Output" seperti terlihat pada gambar 4.8. Berkas audio hasil penyisipan dan *stego key* telah dibedakan penulisannya berdasarkan metode yang dipilih yaitu "phs" untuk metode *phase coding* dan "ech" untuk metode *echo data hiding*.



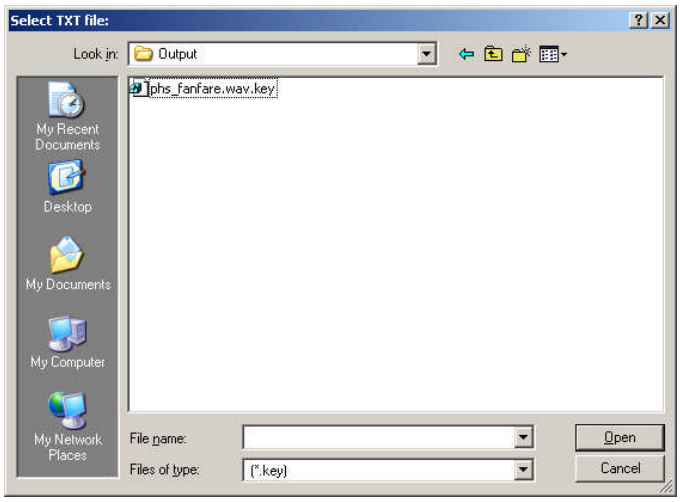
Gambar 4.8 Berkas *Stego audio* dan *Stego Key*

4.1.3 Ekstraksi Pesan

Pada proses ekstraksi pesan merupakan kebalikan dari proses penyisipan di mana yang menjadi masukan (*Input*) adalah berkas audio yang telah tersisipi pesan (*stego audio*) dan stego key. Dengan menekan tombol “buka file” maka akan muncul dua kotak dialog secara berturut-turut yaitu kotak dialog untuk pemilihan berkas *stego audio* seperti pada gambar 4.9 dan kotak dialog untuk memilih *stego key* seperti terlihat pada gambar 4.10.

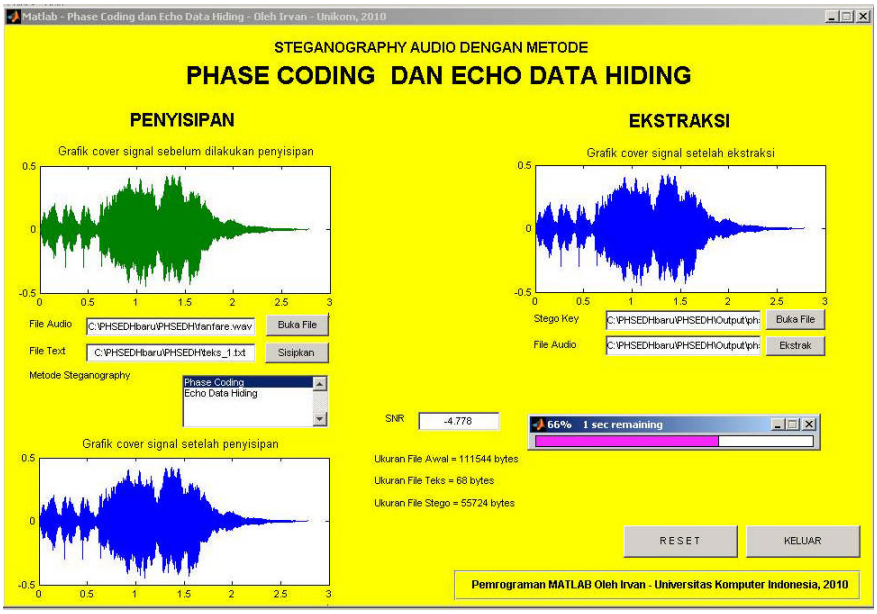


Gambar 4.9 Pemilihan berkas *Stego Audio*

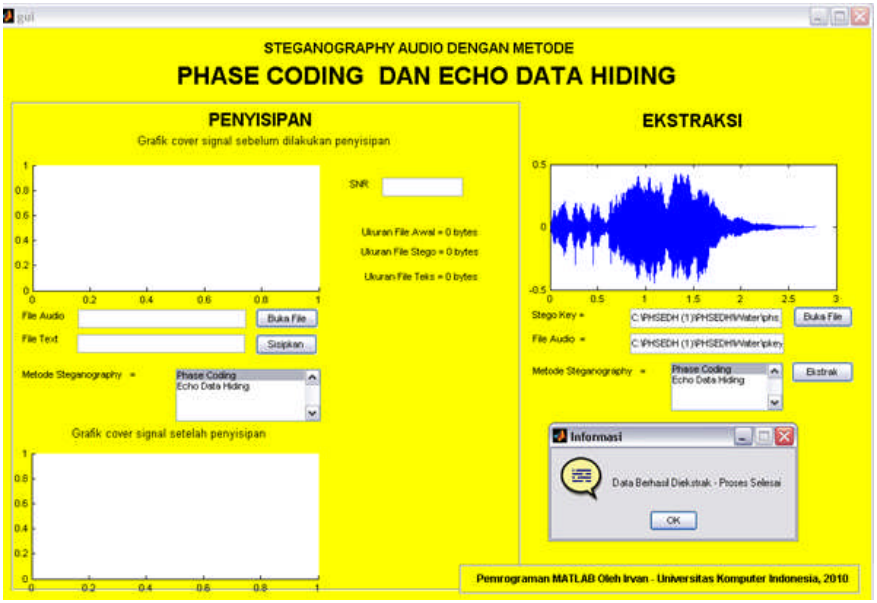


Gambar 4.10 Pemilihan *stego key*

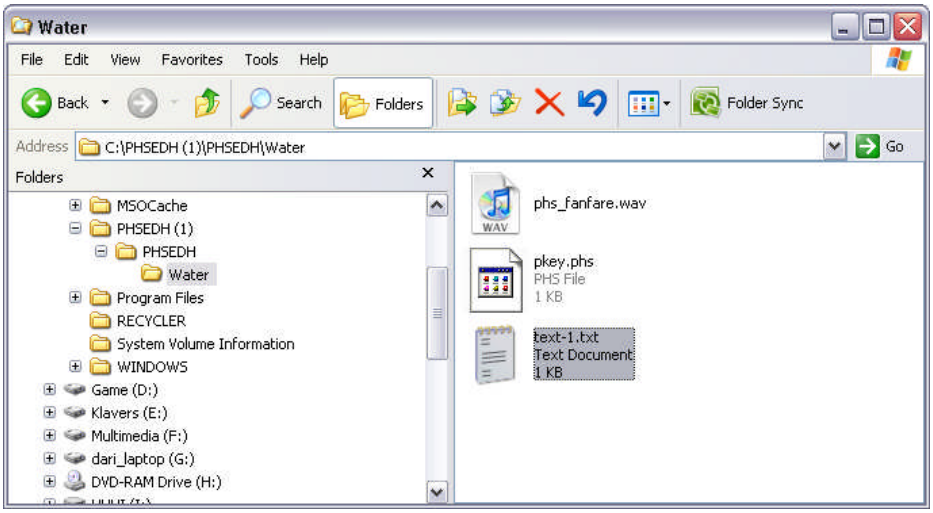
. Selanjutnya kita menekan tombol “ekstrak”, maka akan muncul progress bar selama proses ekstraksi berlangsung, dan akan muncul *window* informasi yang memberitahukan bahwa proses ekstraksi telah selesai.



Gambar 4.11 *Progres bar* Proses Ekstrasi



Gambar 4.12 Tampilan Akhir Proses Ekstraksi



Gambar 4.13 Teks yang telah di ekstrak dari *Stego Audio*

4.2 Pengujian Perangkat Lunak

Dalam pengujian perangkat lunak ini terdapat tiga jenis pengujian yaitu pengujian alpha, pengujian objektif terhadap berkas hasil steganografi, dan hasil pengujian berdasarkan tujuan penelitian.

4.2.1 Pengujian Alpha

Rencana pengujian Alpha dari aplikasi steganografi ini ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rencana Pengujian aplikasi Steganografi

Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Uji
Proses Penyisipan	Masukan Audio *Cover*	Black Box
	Masukan Teks	Black Box
	Pilih Metode	Black Box
	penyisipan	Black Box
Proses Ekstraksi	Masukan Berkas stego audio	Black Box
	Masukan *stego key*	Black Box
	Ekstraksi	Black Box

Berdasarkan rencana pengujian yang telah disusun, maka dapat dilakukan pengujian satu demi satu sebagai berikut:

1. Pengujian Proses Penyisipan

Tabel 4.2 Pengujian Proses Penyisipan (Data Normal)

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan

Berkas penampung: fanfare.wav; berkas teks: syair.txt; pilih metode: Phase Coding	Jika semua data benar,Tekan tombol sisip maka akan melakukan proses penyisipan teks ke dalam berkas audio *cover* dengan menggunakan metode *Phase Coding* (phs)	Tombol sisip dapat berfungsi dan menghasilkan berkas phs_fanfare.wav, serta menghasilkan stegokey phs_fanfare.wav.key	Diterima
Berkas penampung: fanfare.wav; berkas teks: syair.txt; pilih metode: Echo Data Hiding	Jika semua data benar,Tekan tombol sisip maka akan melakukan proses penyisipan teks ke dalam berkas audio *cover* dengan menggunakan metode *Echo Data Hiding* (ech).	Tombol sisip dapat berfungsi dan menghasilkan berkas ech_fanfare.wav serta menghasilkan stegokey ech_fanfare.wav.key	Diterima

2. Pengujian Proses Ekstraksi

Tabel 4.3 Pengujian Proses Ekstraksi (Data Normal)

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Berkas stegoaudio: phs_fanfare.wav; key : phs_fanfare.wav.key	Jika semua data benar,Tekan tombol Ekstrak maka akan melakukan proses ekstraksi berkas stego audio dengan menggunakan metode Phase Coding (phs) dan menampilkan teks yang tersembunyi dalam berkas stego audio tersebut.	Tombol ekstrak dapat berfungsi dan menampilkan teks syair.txt.	Diterima

Berkas stegoaudio: ech_fanfare.wav; key : ech_fanfare.wav.key	Jika semua data benar,Tekan tombol Ekstrak maka akan melakukan proses ekstraksi berkas mp3 dengan menggunakan metode Echo Data Hiding (edh) dan menampilkan teks yang tersembunyi dalam berkas stego audio tersebut.	Tombol ekstrak dapat berfungsi dan menampilkan teks syair.txt.	diterima

Tabel 4.4 Pengujian Proses Ekstraksi (Data Salah)

Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Berkas stegoaudio: phs_fanfare.wav; key : pkey.phs pilih metode: Echo Data Hiding	Berkas tidak bisa diekstrak karena perbedaan metode antara penyisipan dan ekstraksi	Proses Ekstraksi tidak bisa dilakasanakan dan muncul pesan error berkas tersisipi tidak ada.	Diterima.
Berkas stegoaudio: ech_fanfare.wav; key : ekey.ech pilih metode: Echo Data Hiding	Berkas tidak bisa diekstrak karena perbedaan metode antara penyisipan dan ekstraksi	Proses Ekstraksi tidak bisa dilakasanakan dan muncul pesan error berkas tersisipi tidak ada.	Diterima

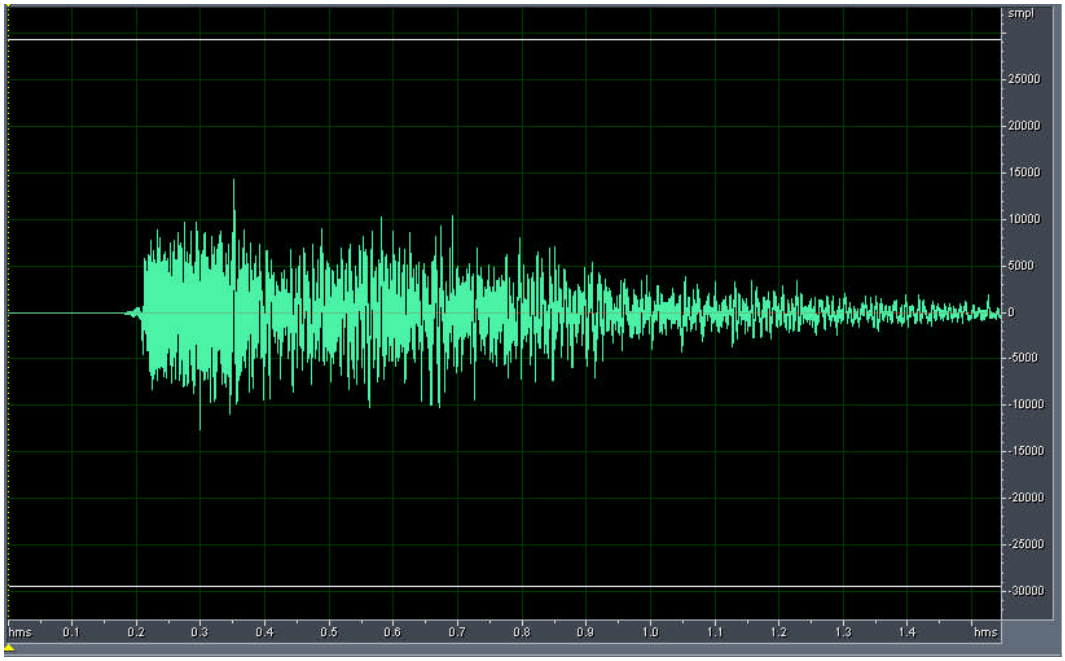
Berkas stegoaudio: phs_fanfare.wav; key : ekey.ech pilih metode: Phase Coding	Berkas tidak bisa diekstrak karena key yang dimasukkan salah walaupun metode ekstraksi sama dengan metode penyisipan	Proses Ekstraksi tidak bisa dilakasanakan dan muncul pesan error berkas tersisipi tidak ada.	Diterima.
Berkas stegoaudio: ech_fanfare.wav; key : pkey.phs pilih metode: Echo Data Hiding	Berkas tidak bisa diekstrak karena key yang dimasukkan salah walaupun metode ekstraksi sama dengan metode penyisipan	Proses Ekstraksi tidak bisa dilakasanakan dan muncul pesan error berkas tersisipi tidak ada.	Diterima.
Berkas stegoaudio: phs_fanfare.wav; key : ekey.ech pilih metode: Echo Data Hiding	Berkas tidak bisa diekstrak karena stego key dan metode yang dimasukkan tidak benar.	Proses Ekstraksi tidak bisa dilakasanakan dan muncul pesan error berkas tersisipi tidak ada.	Diterima.
Berkas stegoaudio: ech_fanfare.wav; key : pkey.phs pilih metode: Phase Coding	Berkas tidak bisa diekstrak karena stego key dan metode yang dimasukkan tidak benar.	Proses ekstraksi tidak bisa dilakasanakan dan muncul pesan error password tidak sama.	Diterima

4.2.2 Pengujian Objektif pada berkas (Perubahan susunan bit MP3)

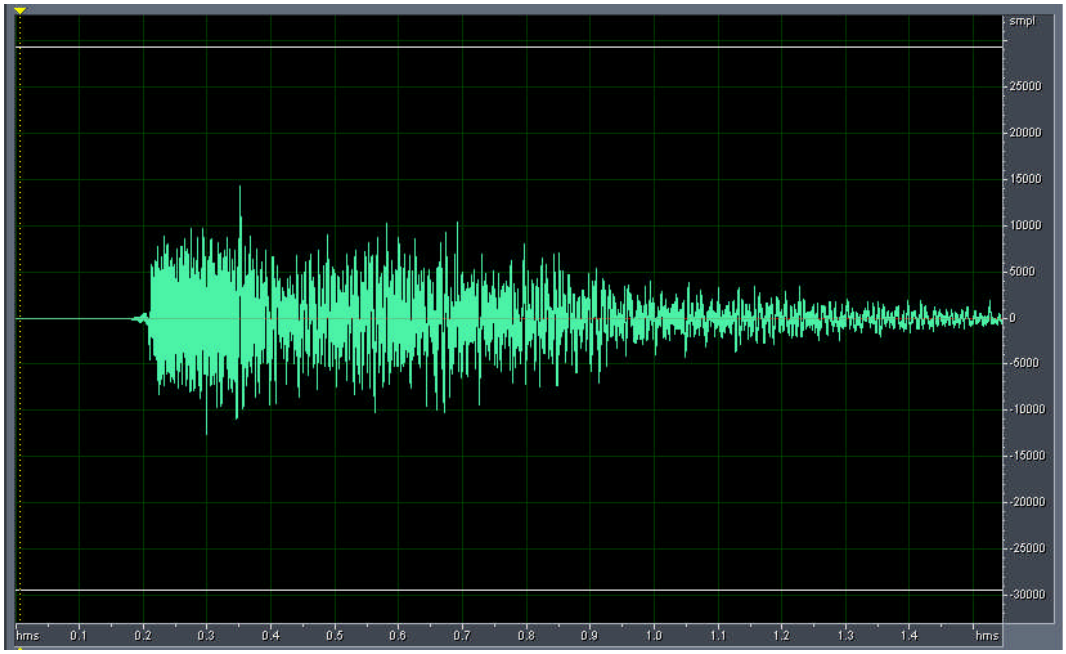
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sinyal yang terjadi pada berkas *stego audio* (WAV) hasil steganografi dengan dua buah metode yang dibandingkan dengan berkas audio *cover* mula-mula. Perbandingan ini dapat dilihat pada grafik sinyal dalam aplikasi perbandingan metode steganografi yang telah dibuat.

4.2.2.1 Perbandingan Berkas *Cover* dengan berkas *stego audio Phase Coding*

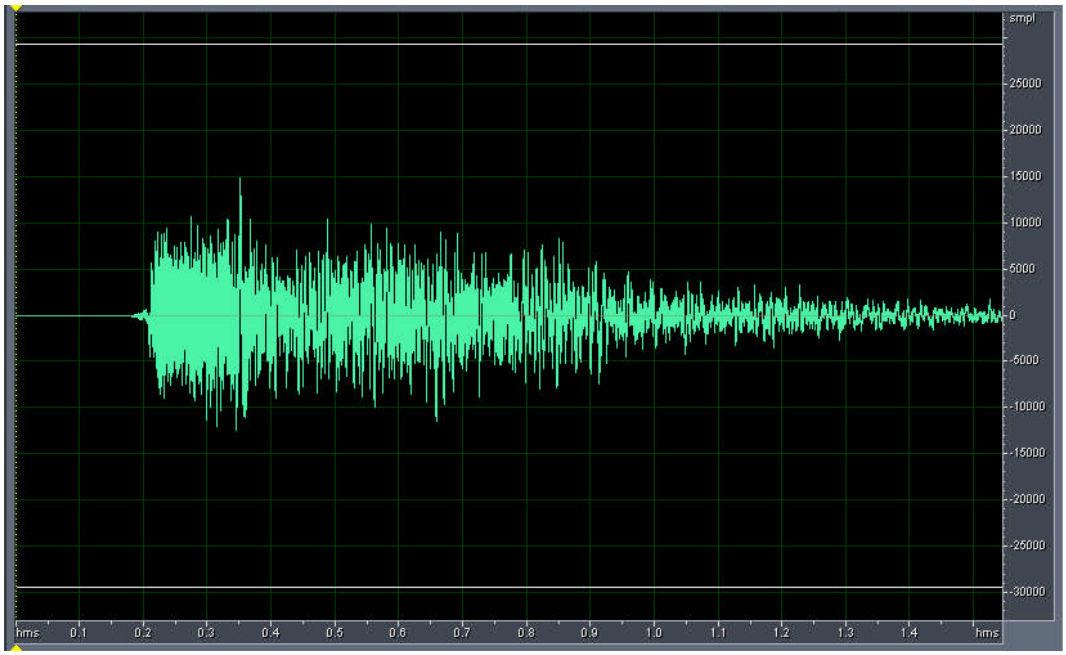
Perbandingan ini bertujuan melihat perbedaan sinyal antara berkas cover asli dengan berkas stego audio yang dihasilkan berdasarkan proses penyisipan dengan metode *phase coding*. Berkas cover asli adalah fanfare.wav sedangkan berkas *stego audio* yaitu phs_fanfare.wav



Gambar 4.14 sinyal dari berkas audio cover yang asli (fanfare.wav)



Gambar 4.15 sinyal dari berkas Stego Audio phs_fanfare.wav



Gambar 4.16 sinyal dari berkas Stego Audio ech_fanfare.wav

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa tidak terdapat perubahan yang mencolok antara berkas cover asli yaitu fanfare.wav dengan kedua berkas stego audio phs_fanfare.wav maupun ech_fanfare.wav.

4.3 Pengujian Sesuai Tujuan Penelitian

Pengujian dilakukan pada metode *phase coding* dan *echo data hiding* untuk mengetahui perubahan ukuran berkas sebelum dan sesudah penyisipan, nilai SNR yang dihasilkan, waktu yang dibutuhkan dalam proses penyisipan, serta pengujian dari sisi ketahanan berkas (*Robustness*).

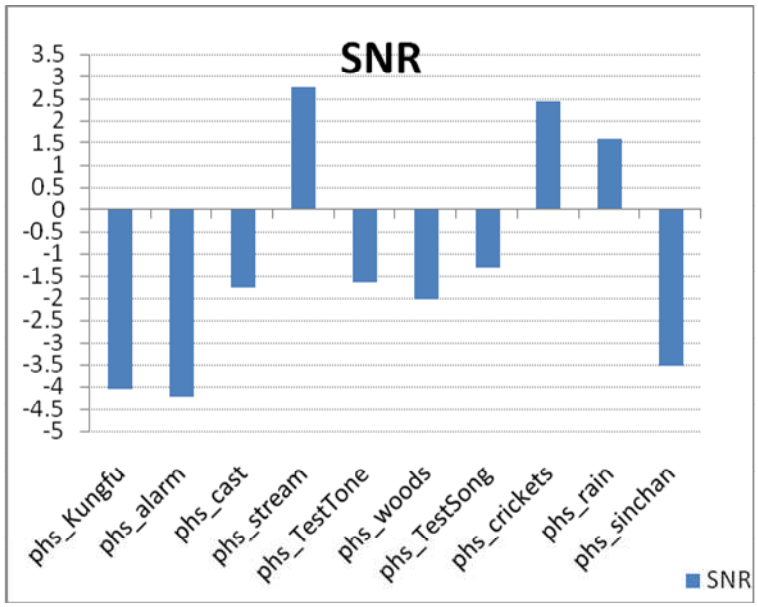
.

4.3.1 Metode *Phase Coding*

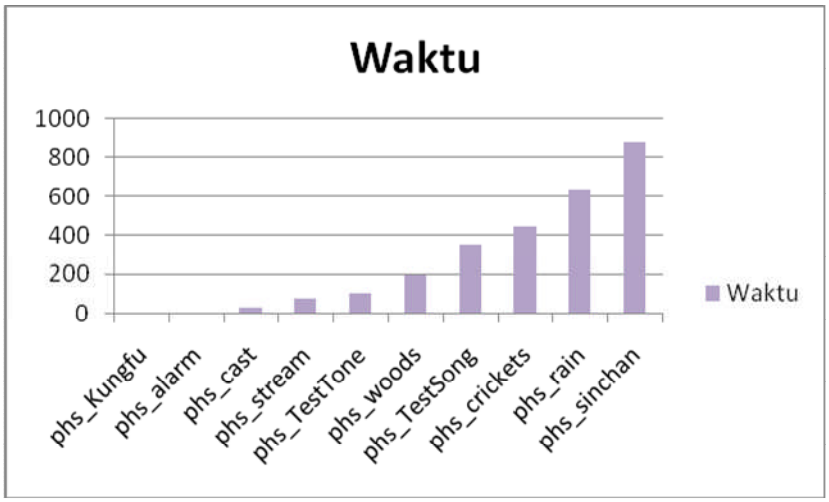
A**. Pengujian dengan penyisipan teks1.txt berukuran 10 byte**

Tabel 4.5 Hasil pengujian Phase Coding dengan teks1.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	phs_Kungfu	1,758	1,758	-4.05	1.6	
2	phs_alarm	34,016	34,016	-4.22	4.2	
3	phs_cast	116,968	116,856	-1.78	26.1	
4	phs_stream	260,532	260,464	2.76	72.2	
5	phs_TestTone	454,758	454,758	-1.65	102.4	
6	phs_woods	747,654	747,654	-2.03	195.7	
7	phs_TestSong	963,744	963,720	-1.32	353.6	
8	phs_crickets	1,837,214	1,837,017	2.43	443.5	
9	phs_rain	2,401,436	2,401,436	1.56	633.7	
10	phs_sinchan	4,722,852	4,722,633	-3.53	878.5	



Gambar 4.17 Grafik SNR Phase Coding dengan teks1.text



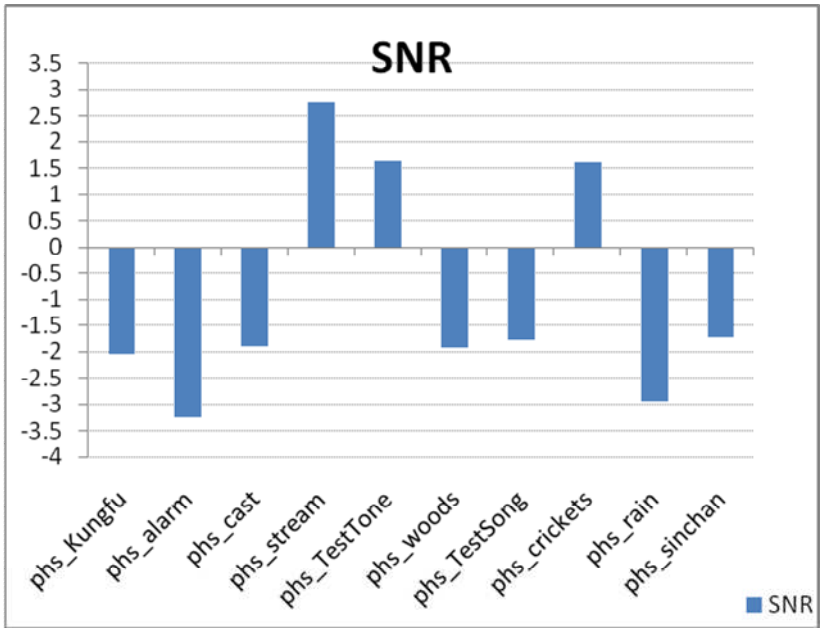
Gambar 4.18 Grafik Waktu Penyisipan Phase Coding dengan teks1.text

B**. Pengujian dengan penyisipan teks2.txt berukuran 100 byte**

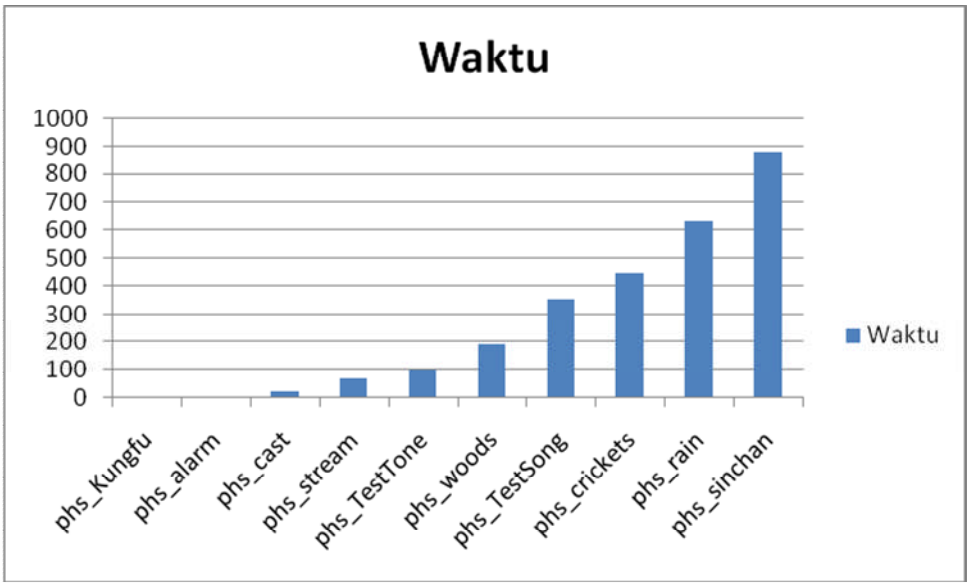
Tabel 4.6 Hasil pengujian Phase Coding dengan teks2.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	phs_Kungfu	1,758	1,758	-2.05	1.8	
2	phs_alarm	34,016	34,016	-3.24	4.5	
3	phs_cast	116,968	116,856	-1.89	26.6	

4	phs_stream	260,532	260,464	2.76	72.6	
5	phs_TestTone	454,758	454,758	1.65	102.8	
6	phs_woods	747,654	747,654	-1.93	196.2	
7	phs_TestSong	963,744	963,720	-1.78	353.9	
8	phs_crickets	1,837,214	1,837,017	1.63	443.9	
9	phs_rain	2,401,436	2,401,436	-2.95	634.1	
10	phs_sinchan	4,722,852	4,722,633	-1.73	878.9	



Gambar 4.19 Grafik SNR Phase Coding dengan teks2.text

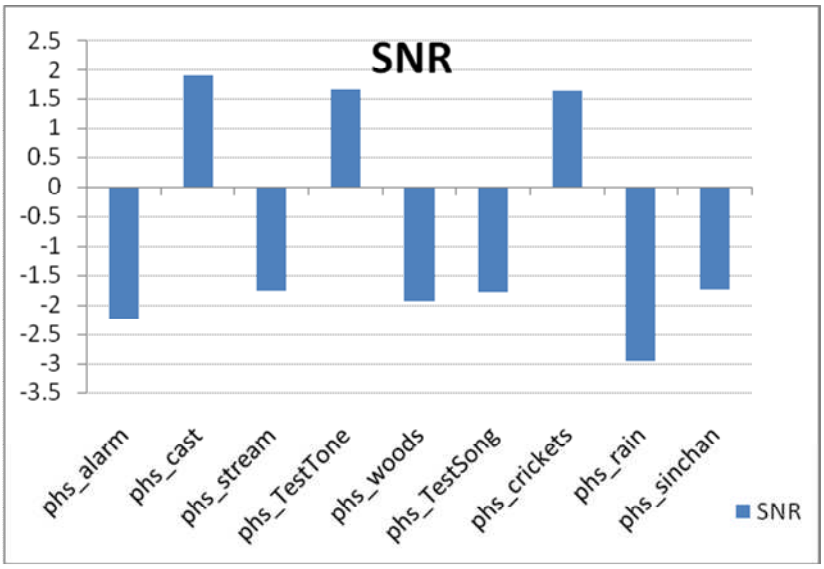


Gambar 4.20 Grafik Waktu Penyisipan Phase Coding dengan teks2.text

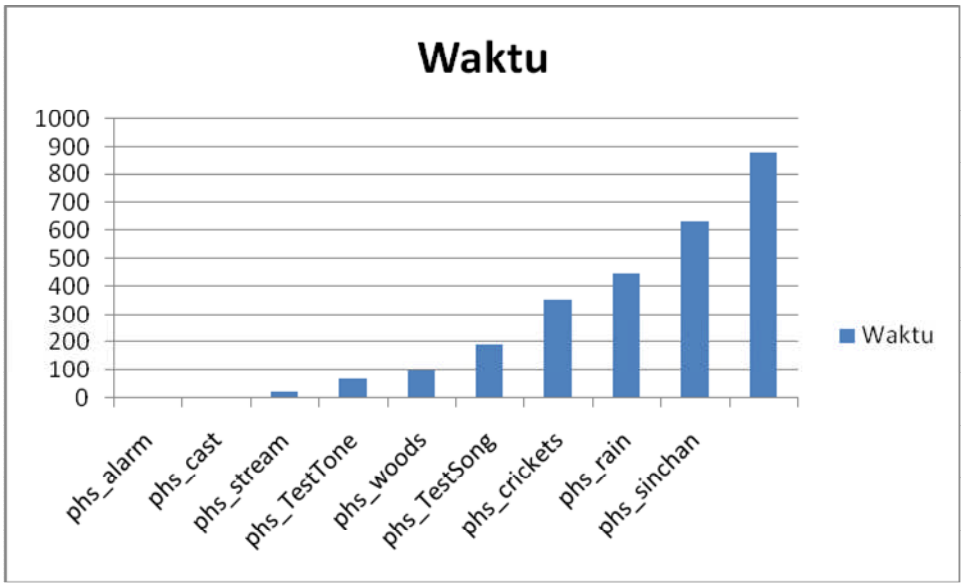
C. Pengujian dengan penyisipan teks3.txt berukuran 1 Kbyte

Tabel 4.7 Hasil pengujian Phase Coding dengan teks3.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	phs_Kungfu	1,758				Gagal
2	phs_alarm	34,016	34,016	-2.24	6.7	
3	phs_cast	116,968	116,856	1.89	28.8	
4	phs_stream	260,532	260,464	-1.76	77.8	
5	phs_TestTone	454,758	454,758	1.65	106.9	
6	phs_woods	747,654	747,654	-1.93	199.4	
7	phs_TestSong	963,744	963,720	-1.78	358.5	
8	phs_crickets	1,837,214	1,837,017	1.63	648.9	
9	phs_rain	2,401,436	2,401,436	-2.95	939.0	
10	phs_sinchan	4,722,852	4,722,633	-1.73	1578.9	



Gambar 4.21 Grafik SNR Phase Coding dengan teks3.text



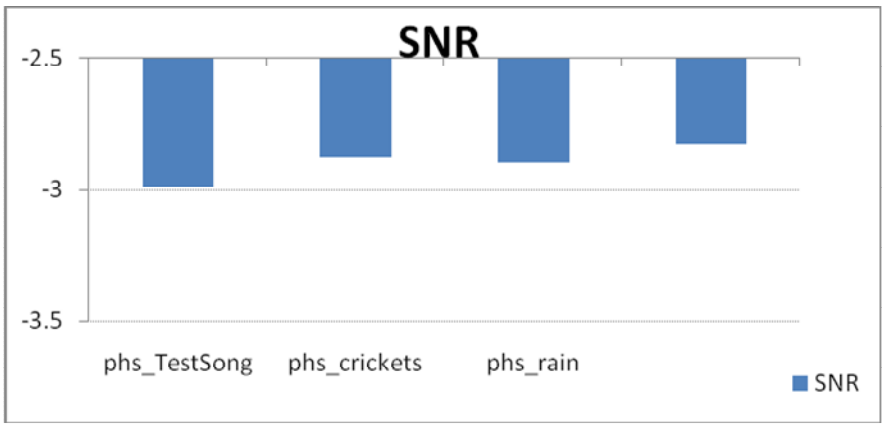
Gambar 4.22 Grafik Waktu Penyisipan Phase Coding dengan teks3.text

D. Pengujian dengan penyisipan teks4.txt berukuran 100 Kbyte

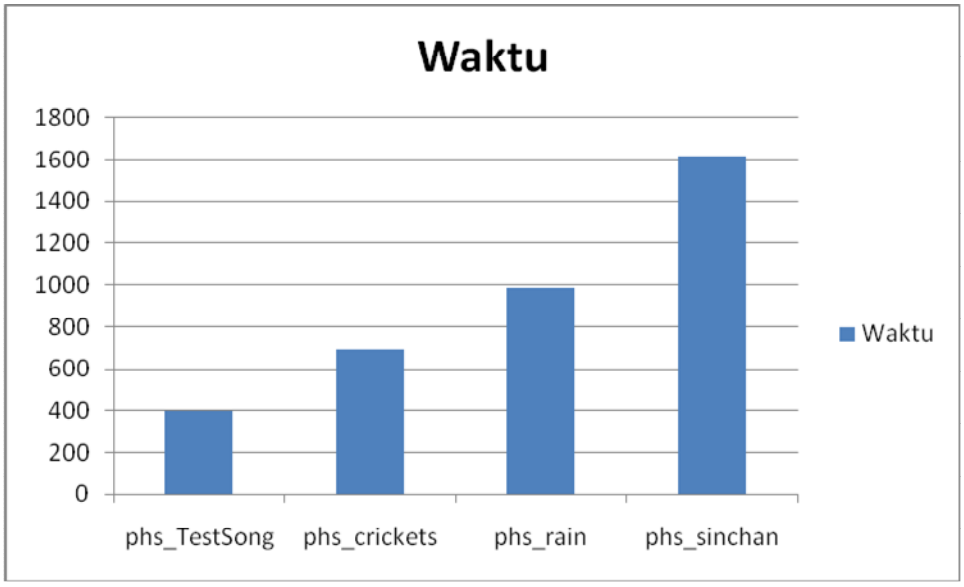
Tabel 4.8 Hasil pengujian Phase Coding dengan teks4.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	phs_Kungfu	1,758				Gagal
2	phs_alarm	34,016				Gagal

3	phs_cast	116,968				Gagal
4	phs_stream	260,532				Gagal
5	phs_TestTone	454,758				Gagal
6	phs_woods	747,654				Gagal
7	phs_TestSong	963,744	963,720	-2.99	398.9	
8	phs_crickets	1,837,214	1,837,017	-2.88	688.9	
9	phs_rain	2,401,436	2,401,436	-2.90	985.2	
10	phs_sinchan	4,722,852	4,722,633	-2.83	1618.9	



Gambar 4.23 Grafik SNR Phase Coding dengan teks4.text

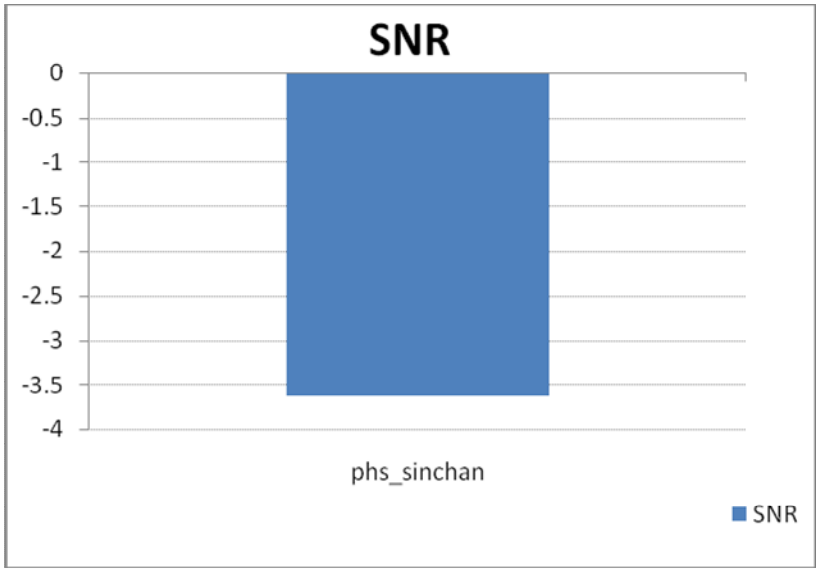


Gambar 4.24 Grafik Waktu Penyisipan Phase Coding dengan teks4.text

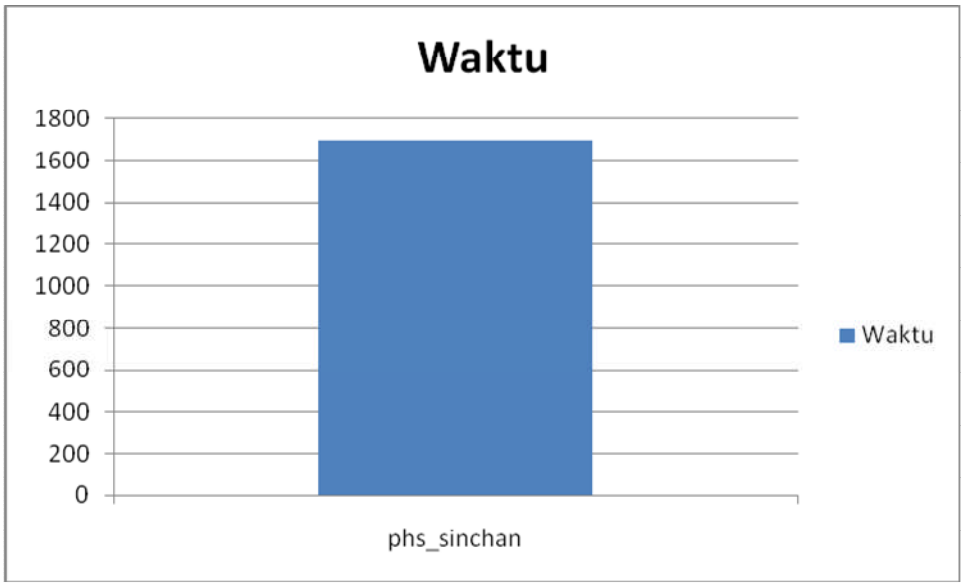
E. Pengujian dengan penyisipan teks5.txt berukuran 500 Kbyte

Tabel 4.9 Hasil pengujian Phase Coding dengan teks5.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	phs_Kungfu	1,758				Gagal
2	phs_alarm	34,016				Gagal
3	phs_cast	116,968				Gagal
4	phs_stream	260,532				Gagal
5	phs_TestTone	454,758				Gagal
6	phs_woods	747,654				Gagal
7	phs_TestSong	963,744				Gagal
8	phs_crickets	1,837,214				Gagal
9	phs_rain	2,401,436				Gagal
10	phs_sinchan	4,722,852	4,722,633	-2.83	1618.9	



Gambar 4.25 Grafik SNR Phase Coding dengan teks5.text



Gambar 4.26 Grafik Waktu Penyisipan Phase Coding dengan teks5.text

F. Pengujian *Robustness* dari sisi kompresi

Pengujian *Robustnes* dari sisi kompresi dilakukan dengan melakukan kompresi terhadap berkas *stego audio* dengan menggunakan aplikasi winrar dan didekompresi kembali, kemudian dicoba untuk diekstrak pesannya.

Tabel 4.10 Hasil pengujian kompresi berkas Phase Coding

No.	Nama Berkas	Ukuran awal teks	Ukuran Akhir Teks	Keterangan
1	phs_Kungfu	10 bytes	10 bytes	Berhasil
2	phs_alarm	10 bytes	10 bytes	Berhasil
3	phs_cast	10 bytes	10 bytes	Berhasil
4	phs_stream	10 bytes	10 bytes	Berhasil
5	phs_TestTone	10 bytes	10 bytes	Berhasil
6	phs_woods	10 bytes	10 bytes	Berhasil
7	phs_TestSong	10 bytes	10 bytes	Berhasil
8	phs_crickets	10 bytes	10 bytes	Berhasil
9	phs_rain	10 bytes	10 bytes	Berhasil
10	phs_sinchan	10 bytes	10 bytes	Berhasil

G. Pengujian *Robustness* terhadap Perubahan *Sampling Rate*

Pengujian dilakukan dengan mengubah *sampling rate* berkas *stego audio* dari 44 Khz menjadi 24 Khz.

Tabel 4.11 Hasil pengujian perubahan *Sampling Rate* berkas Phase Coding

No.	Nama Berkas	Ukuran awal teks	Ukuran Akhir Teks	Keterangan
1	phs_Kungfu	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
2	phs_alarm	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
3	phs_cast	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
4	phs_stream	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
5	phs_TestTone	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
6	phs_woods	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
7	phs_TestSong	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
8	phs_crickets	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
9	phs_rain	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
10	phs_sinchan	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal

H. Pengujian *Robustness* terhadap Perubahan *Bit Per Sample.*

Pengujian dilakukan dengan mengubah *Bit Per Sample* berkas *stego audio* dari 16 bit menjadi 8 bit.

Tabel 4.12 Hasil pengujian perubahan *Bit Per Sample* berkas Phase Coding

No.	Nama Berkas	Ukuran awal teks	Ukuran Akhir Teks	Keterangan
1	phs_Kungfu	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
2	phs_alarm	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
3	phs_cast	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
4	phs_stream	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
5	phs_TestTone	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
6	phs_woods	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
7	phs_TestSong	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal

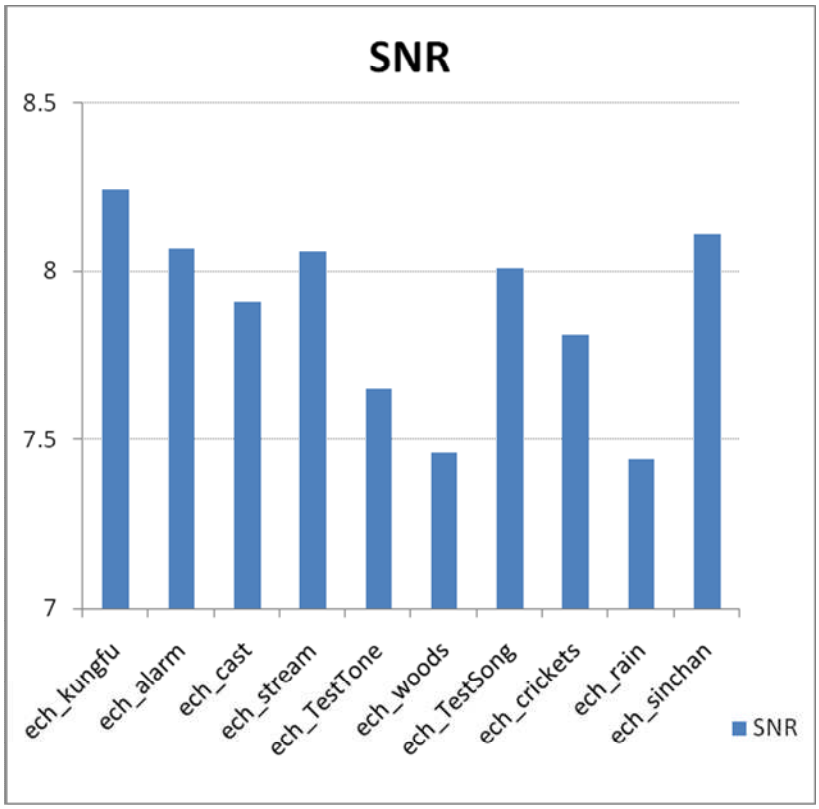
8	phs_crickets	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
9	phs_rain	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal
10	phs_sinchan	10 bytes	Tidak Terekstrak	Gagal

4.3.2 Metode *Echo Data Hiding*

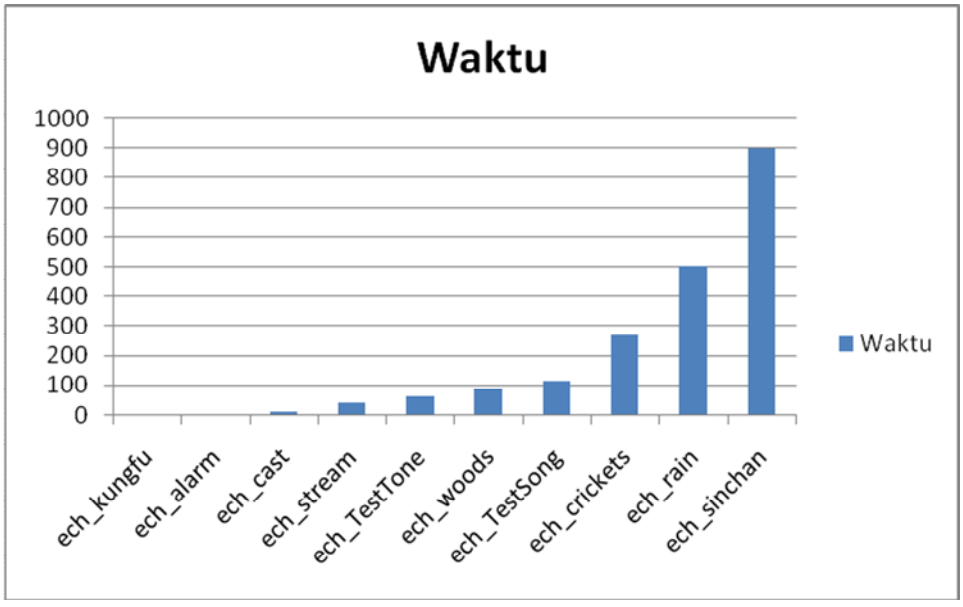
A. Pengujian dengan penyisipan teks1.txt berukuran 10 byte

Tabel 4.13 Hasil pengujian *Echo Data Hiding* dengan teks1.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	ech_kungfu	1,758	1,472	8.24	1	
2	ech_alarm	34,016	33,364	8.07	1.6	
3	ech_cast	116,968	116,188	7.91	11.4	
4	ech_stream	260,532	259,940	8.06	40.5	
5	ech_TestTone	454,758	454,102	7.65	60.4	
6	ech_woods	747,654	747,119	7.46	85.4	
7	ech_TestSong	963,744	963,043	8.01	111.5	
8	ech_crickets	1,837,214	1,836,512	7.81	267.2	
9	ech_rain	2,401,436	2,400,688	7.44	503.6	
10	ech_sinchan	4,722,852	4,722,093	8.11	702.5	



Gambar 4.27 Grafik SNR Echo Data Hiding dengan teks1.text

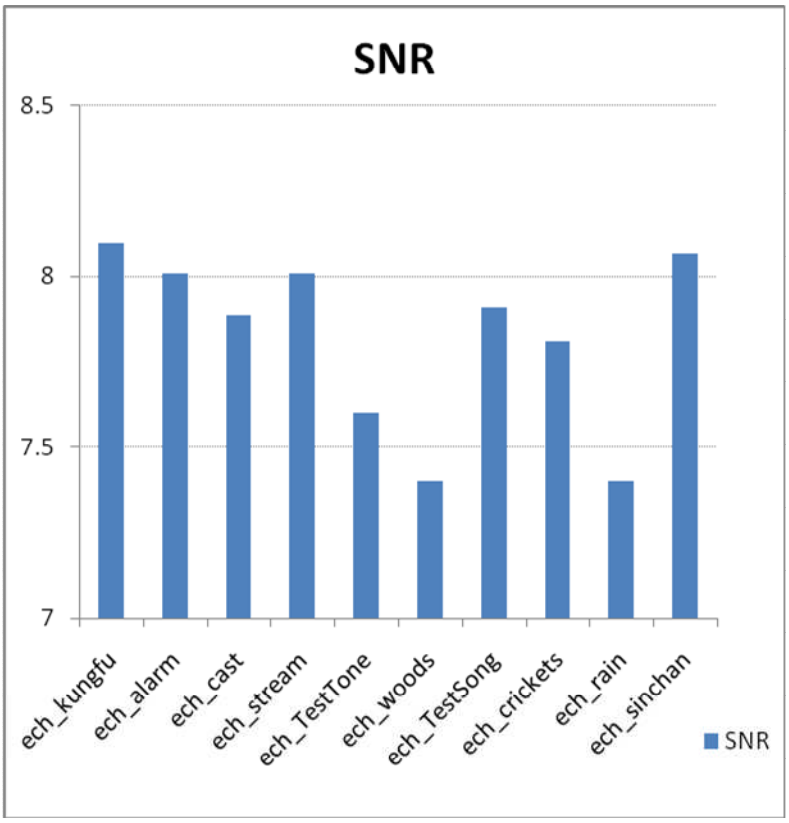


Gambar 4.28 Grafik Waktu Penyisipan Echo Data Hiding dengan teks1.text

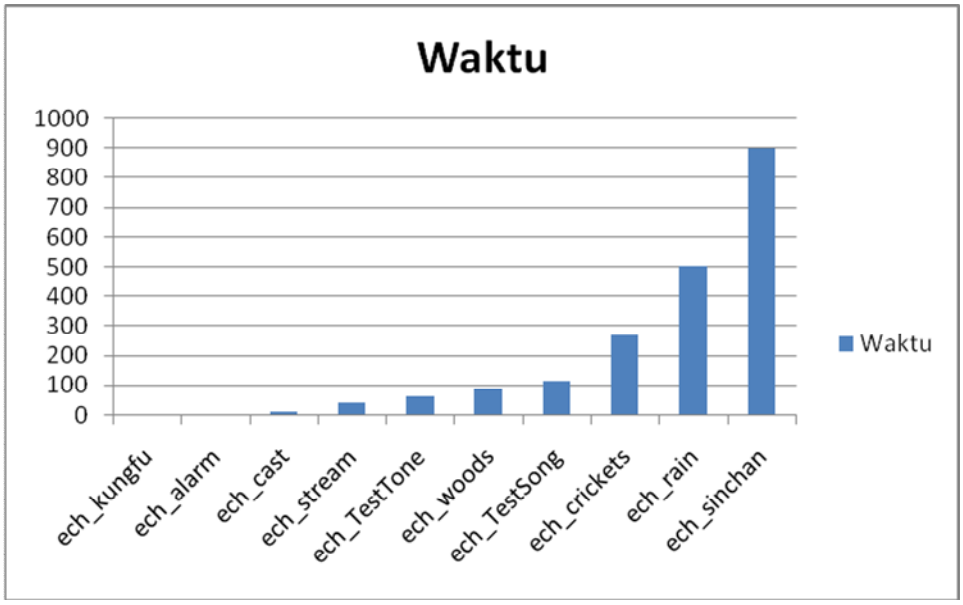
B. Pengujian dengan penyisipan teks2.txt berukuran 100 byte

Tabel 4.14 Hasil pengujian *Echo Data Hiding* dengan teks2.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	ech_kungfu	1,758	1,472	8.10	1	
2	ech_alarm	34,016	33,364	8.01	1.7	
3	ech_cast	116,968	116,188	7.89	11.6	
4	ech_stream	260,532	259,940	8.01	40.5	
5	ech_TestTone	454,758	454,102	7.60	60.3	
6	ech_woods	747,654	747,119	7.40	85.2	
7	ech_TestSong	963,744	963,043	7.91	111.3	
8	ech_crickets	1,837,214	1,836,512	7.81	267.0	
9	ech_rain	2,401,436	2,400,688	7.40	503.4	
10	ech_sinchan	4,722,852	4,722,093	8.07	882.1	



Gambar 4.29 Grafik SNR Echo Data Hiding dengan teks2.text

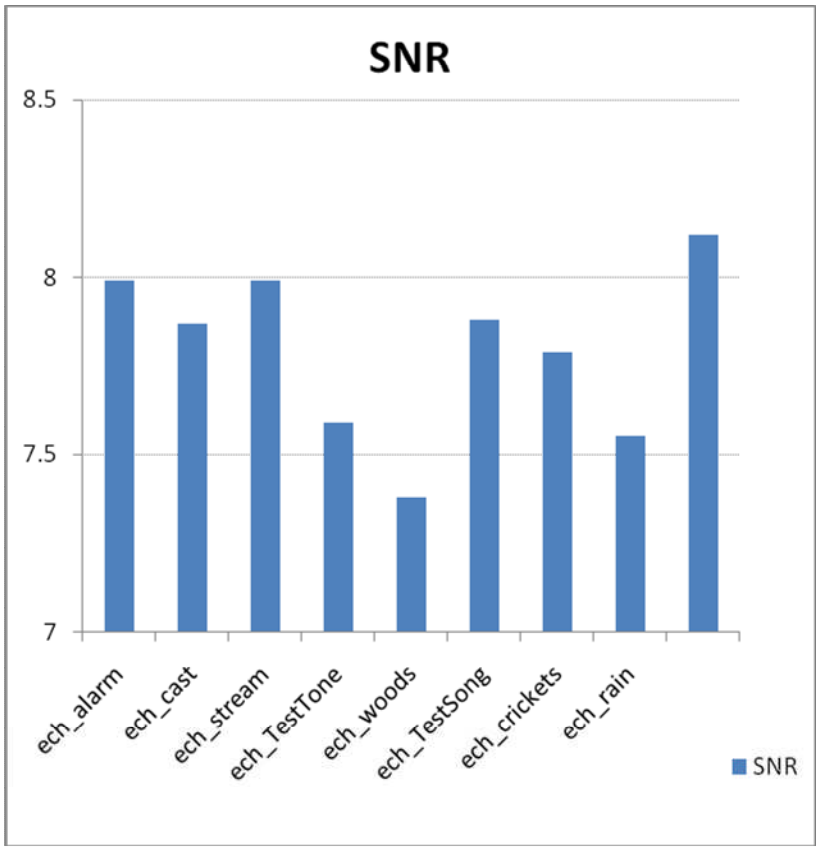


Gambar 4.30 Grafik Waktu Penyisipan Echo Data Hiding dengan teks2.text

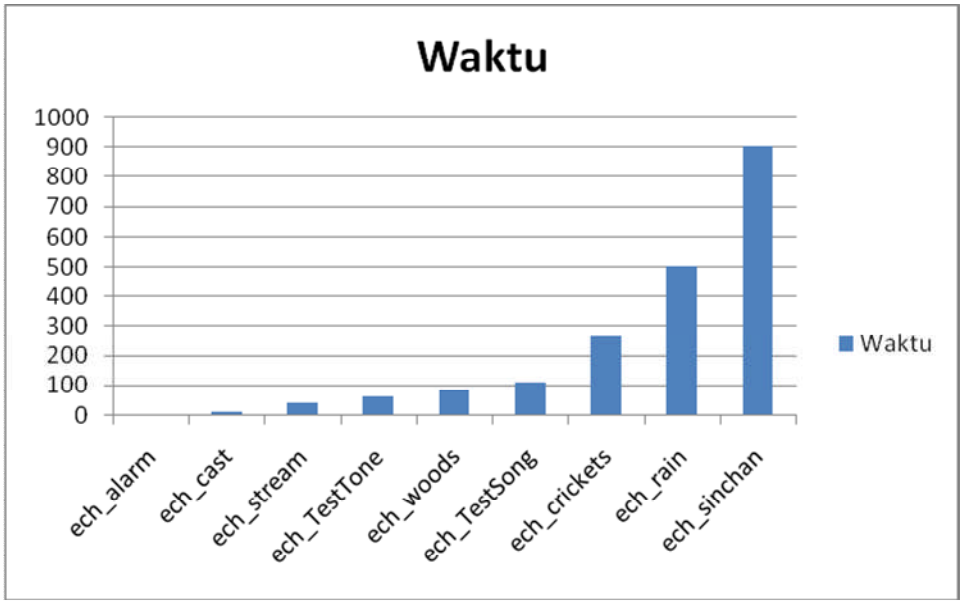
C. Pengujian dengan penyisipan teks3.txt berukuran 1 Kbyte

Tabel 4.15 Hasil pengujian *Echo Data Hiding* dengan teks3.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	ech_kungfu	1,758				Gagal
2	ech_alarm	34,016	33,364	7.99	1.8	
3	ech_cast	116,968	116,188	7.87	11.8	
4	ech_stream	260,532	259,940	7.99	40.6	
5	ech_TestTone	454,758	454,102	7.59	60.7	
6	ech_woods	747,654	747,119	7.38	85.5	
7	ech_TestSong	963,744	963,043	7.88	111.8	
8	ech_crickets	1,837,214	1,836,512	7.79	267.1	
9	ech_rain	2,401,436	2,400,688	7.55	503.7	
10	ech_sinchan	4,722,852	4,722,093	8.12	902.9	



Gambar 4.31 Grafik SNR Echo Data Hiding dengan teks3.text

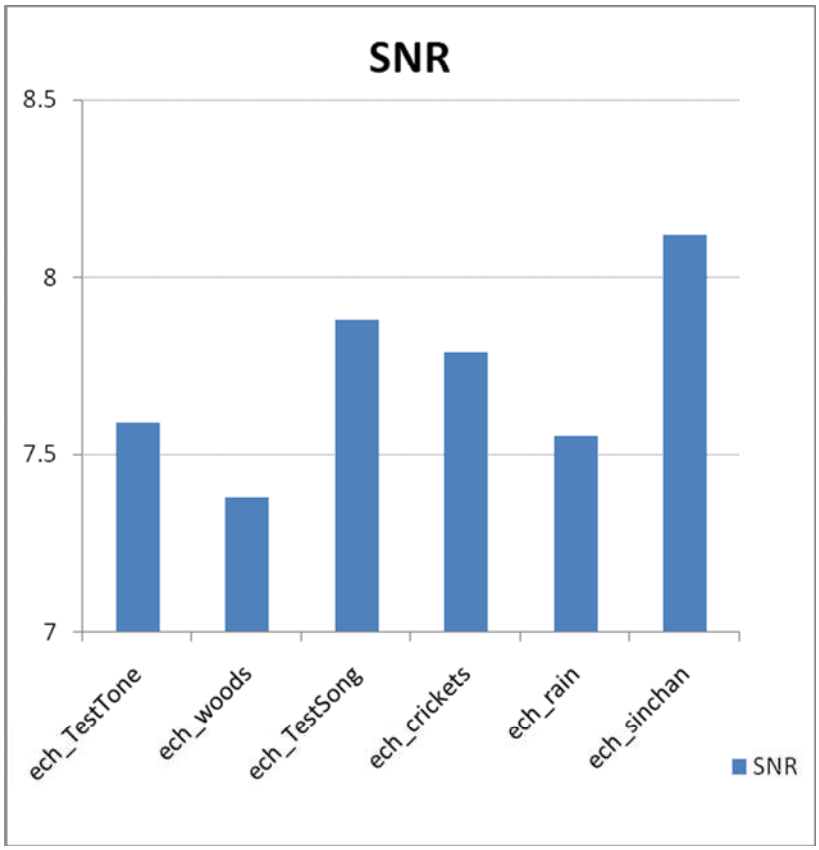


Gambar 4.32 Grafik Waktu Penyisipan Echo Data Hiding dengan teks3.text

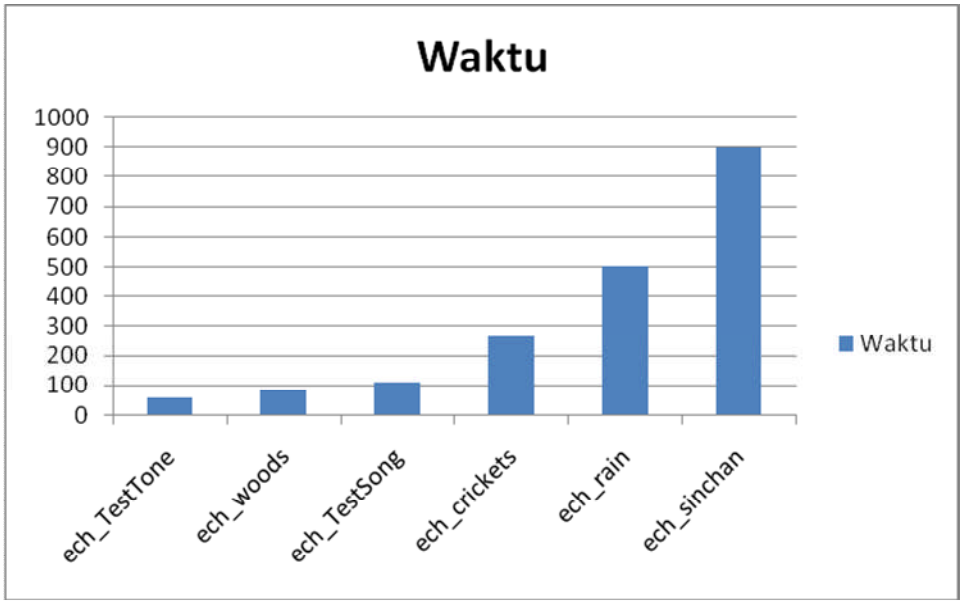
D. Pengujian dengan penyisipan teks4.txt berukuran 100 Kbyte

Tabel 4.16 Hasil pengujian *Echo Data Hiding* dengan teks4.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	ech_kungfu	1,758				Gagal
2	ech_alarm	34,016				Gagal
3	ech_cast	116,968				Gagal
4	ech_stream	260,532				Gagal
5	ech_TestTone	454,758	454,102	7.59	60.9	
6	ech_woods	747,654	747,119	7.38	85.9	
7	ech_TestSong	963,744	963,043	7.88	112.8	
8	ech_crickets	1,837,214	1,836,512	7.79	269.2	
9	ech_rain	2,401,436	2,400,688	7.55	505.9	
10	ech_sinchan	4,722,852	4,722,093	8.12	904.3	



Gambar 4.33 Grafik SNR Echo Data Hiding dengan teks4.text

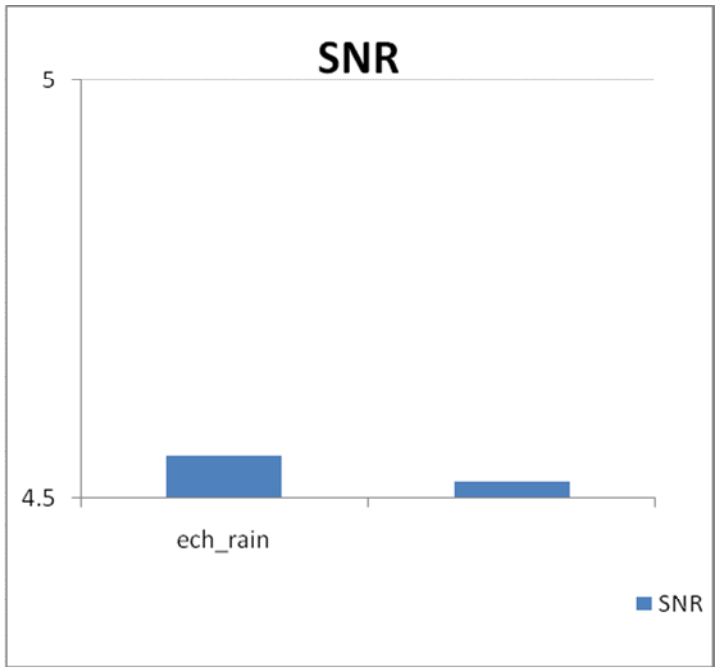


Gambar 4.34 Grafik Waktu Penyisipan Echo Data Hiding dengan teks4.text

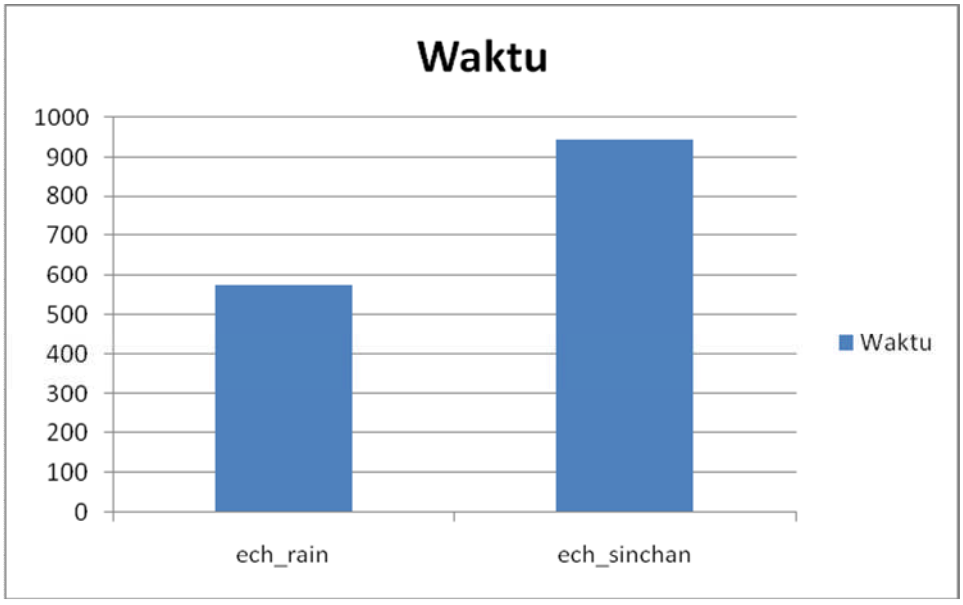
E. Pengujian dengan penyisipan teks5.txt berukuran 500 Kbyte

Tabel 4.17 Hasil pengujian *Echo Data Hiding* dengan teks5.txt

No.	Nama Berkas	Ukuran awal	Ukuran Akhir	SNR	Waktu Proses	Keterangan
1	ech_kungfu	1,758				Gagal
2	ech_alarm	34,016				Gagal
3	ech_cast	116,968				Gagal
4	ech_stream	260,532				Gagal
5	ech_TestTone	454,758				Gagal
6	ech_woods	747,654				Gagal
7	ech_TestSong	963,744				Gagal
8	ech_crickets	1,837,214				Gagal
9	ech_rain	2,401,436	2,400,688	4.55	575.9	
10	ech_sinchan	4,722,852	4,722,093	4.52	944.3	



Gambar 4.35 Grafik SNR Echo Data Hiding dengan teks5.text



Gambar 4.36 Grafik Waktu Penyisipan Echo Data Hiding dengan teks5.text

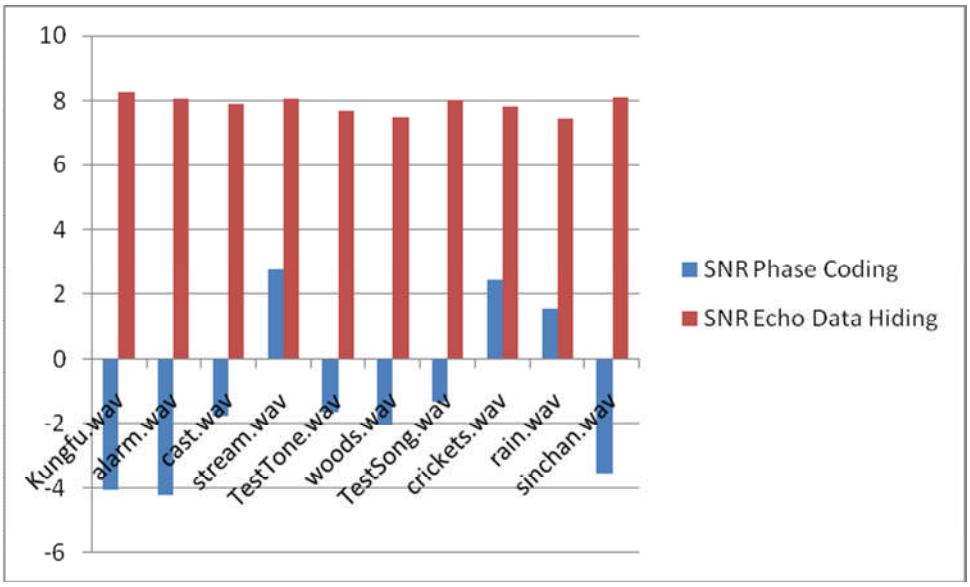
4.3.2 Perbandingan Kedua Metode

Setelah melakukan pengujian terhadap masing-masing metode, maka tahap selanjutnya adalah membandingkan hasil pengujian metode phase coding dan echo data hiding. Perbandingan dilakukan dengan hasil pengijian dari penyisipan menggunakan teks1.txt karena semua berkas cover masih mampu untuk menyisipkan pesan tersebut.

1. Perbandingan Nilai SNR

Tabel 4.18 perbandigan nilai SNR

No.	Nama Berkas	SNR Phase Coding	SNR Echo Data Hiding
1	Kungfu.wav	-4.05	8.24
2	alarm.wav	-4.22	8.07
3	cast.wav	-1.78	7.91
4	stream.wav	2.76	8.06
5	TestTone.wav	-1.65	7.65
6	woods.wav	-2.03	7.46
7	TestSong.wav	-1.32	8.01
8	crickets.wav	2.43	7.81
9	rain.wav	1.56	7.44
10	sinchan.wav	-3.53	8.11

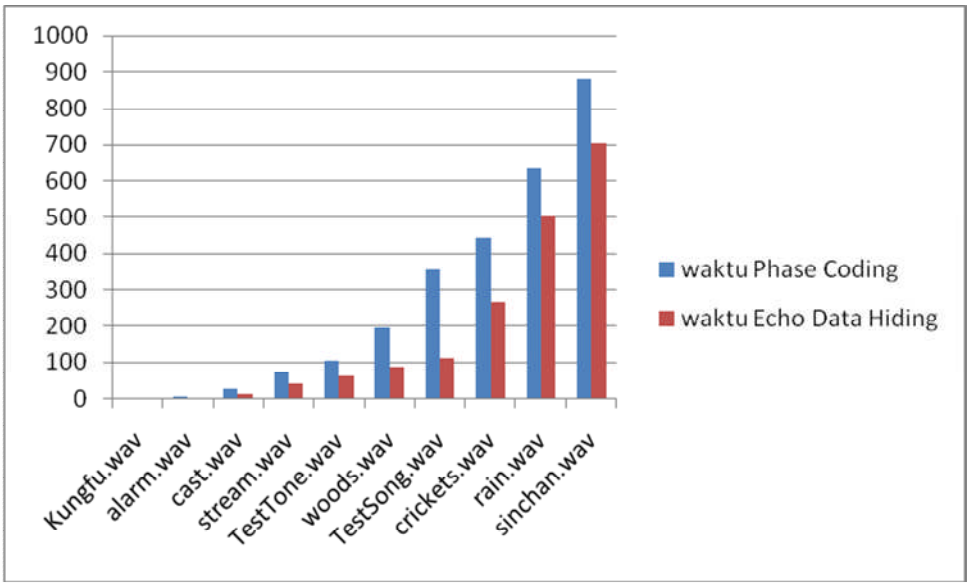


Gambar 4.37 Grafik Perbandingan nilai SNR

2. Perbandingan Kecepatan Penyisipan

Tabel 4.18 perbandigan Kecepatan Penyisipan

No.	Nama Berkas	Waktu Penyisipan Phase Coding (detik)	Waktu Penyisipan Echo Data Hiding (detik)
1	Kungfu.wav	1.6	1
2	alarm.wav	4.2	1.6
3	cast.wav	26.1	11.4
4	stream.wav	72.2	40.5
5	TestTone.wav	102.4	60.4
6	woods.wav	195.7	85.4
7	TestSong.wav	353.6	111.5
8	crickets.wav	443.5	267.2
9	rain.wav	633.7	503.6
10	sinchan.wav	878.5	702.5

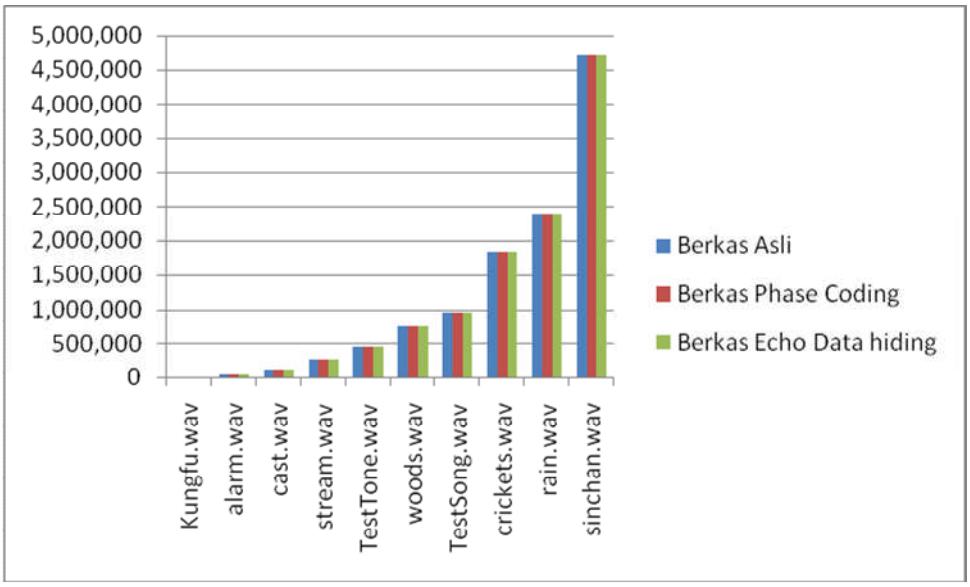


Gambar 4.38 Grafik Perbandingan kecepatan Penyisipan

3. Perbandingan Ukuran Berkas setelah Penyisipan

Tabel 4.19 Perbandigan Perubahan Ukuran Berkas

No.	Nama Berkas	Ukuran berkas Asli (byte)	Ukuran berkas Phase Coding (byte)	Ukuran berkas Echo Data Hiding (byte)
1	Kungfu.wav	1,758	1,758	1,472
2	alarm.wav	34,016	34,016	33,364
3	cast.wav	116,968	116,856	116,188
4	stream.wav	260,532	260,464	259,940
5	TestTone.wav	454,758	454,758	454,102
6	woods.wav	747,654	747,654	747,119
7	TestSong.wav	963,744	963,720	963,043
8	crickets.wav	1,837,214	1,837,017	1,836,512
9	rain.wav	2,401,436	2,401,436	2,400,688
10	sinchan.wav	4,722,852	4,722,633	4,722,093



Gambar 4.39 Grafik Perbandingan Perubahan Ukuran Berkas