BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Setelah melakukan tahapan analisis dan perancangan, maka yang harus dilakukan selanjutnya adalah mengimplementasikan apa-apa yang telah di analisis dan dirancang sebelumnya. Tahapan-tahapan implementasi tersebut berupa implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, implementasi antar muka, implementasi program dan pengujian program.

4.1 Implementasi Perangkat Keras

Implemantasi perangkat keras merupakan realisasi dari analisis dan perancangan kebutuhan perangkat keras. Implementasi perangkat keras merupakan salah satu syarat dalam implementasi perangkat lunak yang akan dilakukan pada tahap berikutnya. Implementasi perangkat keras yang dilakukan meliputi perangkat keras yang diperuntukan bagi komputer yang akan digunakan untuk aplikasi ini. Berikut ini merupakan spesifikasi perangkat keras untuk komputer yang akan digunakan.

Tabel 4.1 Spesifikasi Komputer

Tipe Prosesor	:	Intel Pentium 4
Prosesor Onboard	:	Pentium® Dual-Core CPU E5300 @2.60 GHz

Standar Memori	:	4 GB DDR2 SDRAM PC-5700
Floppy Drive	:	Internal 1.44 MB
Hardisk	:	160 GB ATA
Optical Drive	:	DVD Combo Samsung 16x
Interface Provided	:	4x USB2.0, 1x Serial, 2x PS/2
Tipe *Power Supply*	:	Simbada 450w
Tipe Keyboard	:	Komic Keyboard
Tipe *Device Input*	:	Logitech Mouse

4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi Perangkat Lunak merupakan proses instalasi perangkat lunak, sehingga dapat beroperasi dengan benar. Proses implementasi perangkat lunak meliputi :

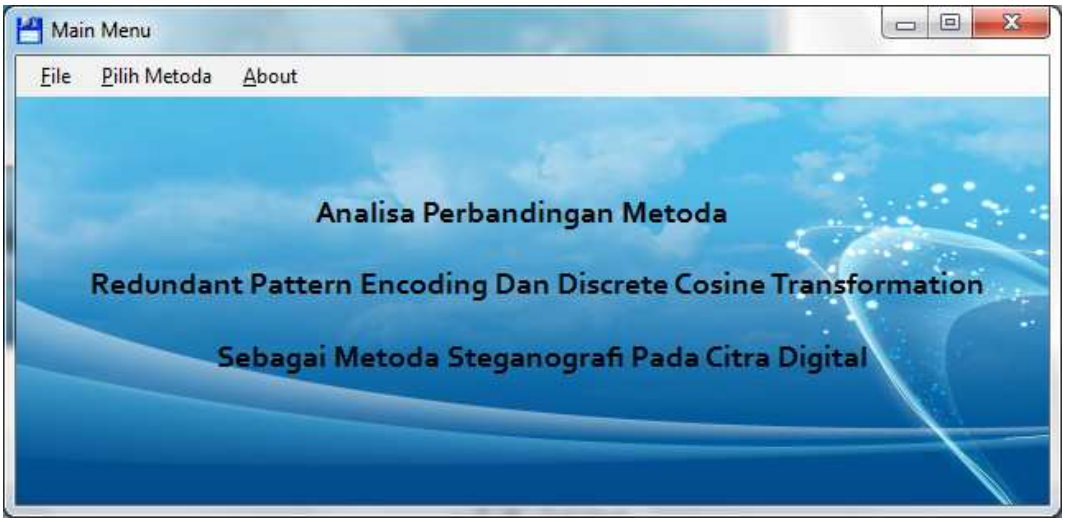
Tabel 4.2 Spesifikasi Komputer

Sistem Operasi	:	Microsoft Windows XP Professional SP 3
Software	:	Microsoft Visual C# 2008 dan .NET Framework 3.5

4.3 Implementasi Antarmuka

Dari rancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya, maka tahap selanjutnya yaitu mengimplementasikannya menjadi sebuah tampilan yang *user friendly*.

1. Form Main Menu



Gambar 4.1 Antarmuka *Form Main Menu*

A. *Menu* File berisi

1. *Exit* : merupakan menu pilihan untuk mengakhiri program atau keluar dari aplikasi steganografi.

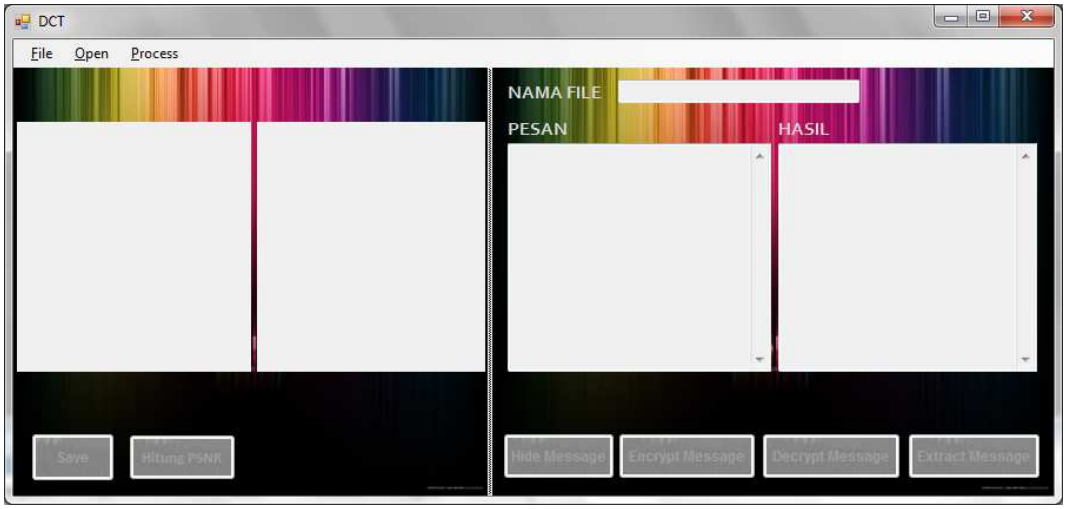
B. *Menu* Pilih Metoda berisi

1. *Discrete Cosine Transformation (DCT)* : merupakan menu pilihan untuk menentukan metoda yang akan digunakan dalam penyisipan dan pembacaan pesan.
2. *Redundant Pattern Encoding* : merupakan menu pilihan untuk menentukan metoda yang akan digunakan dalam penyisipan dan pembacaan pesan.

C. *Menu About* berisi

1. *About* Program : merupakan menu pilihan yang digunakan untuk menampilkan *form about* yang berisi informasi tentang aplikasi yang dibuat.

2. Form DCT



Gambar 4.2 Antarmuka *Form DCT*

A. *Menu File* berisi

1. *Close* : merupakan menu pilihan untuk menutup *form dct* atau untuk kembali ke menu utama .

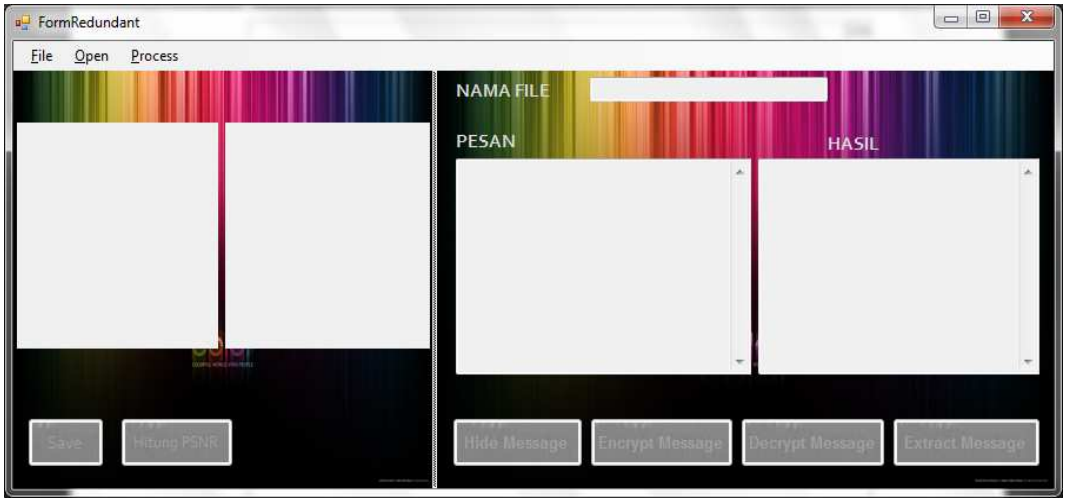
B. *Menu Open* berisi

1. *OpenTtext* : merupakan menu pilihan untuk membuka atau mengambil file teks yang memiliki format .txt untuk dijadikan pesan yang akan disisipkan.

C. *Menu Process* berisi

1. *Insert Message* : merupakan menu pilihan yang digunakan untuk membuka file *carrier image* (citra asli) yang memiliki format .bmp/.png/.jpg/.gif untuk dijadikan media penampung pesan.
2. *Extract Message* : merupakan menu pilihan yang digunakan untuk membuka file citra *stego* (citra yang telah berisi pesan) yang memiliki format .bmp/.png/.jpg/.gif untuk dibaca pesan yang berada didalamnya.

3. Form Redundant



Gambar 4.3 Antarmuka *Form Redundant*

A. *Menu File* berisi

1. *Close* : merupakan menu pilihan untuk menutup *form dct* atau untuk kembali ke menu utama .

B. *Menu Open* berisi

1. *OpenTtext* : merupakan menu pilihan untuk membuka atau mengambil file teks yang memiliki format .txt untuk dijadikan pesan yang akan disisipkan.

C. *Menu Process* berisi

1. *Insert Message* : merupakan menu pilihan yang digunakan untuk membuka file *carrier image* (citra asli) yang memiliki format .bmp/.png/.jpg/.gif untuk dijadikan media penampung pesan.
2. *Extract Message* : merupakan menu pilihan yang digunakan untuk membuka file citra *stego* (citra yang telah berisi pesan) yang memiliki format .bmp/.png/.jpg/.gif untuk dibaca pesan yang berada didalamnya.

4. Form About



Gambar 4.4 Antarmuka *Form About*

4.4 Pengujian Program

Setelah melakukan tahapan implementasi, maka tahapan selanjutnya yaitu pengujian program yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan dan implemntasi yang sudah dilakukan berjalan sesuai dengan prosedur yang diinginkan atau tidak.

4.4.1 Pengujian Steganografi Terhadap Ukuran Citra

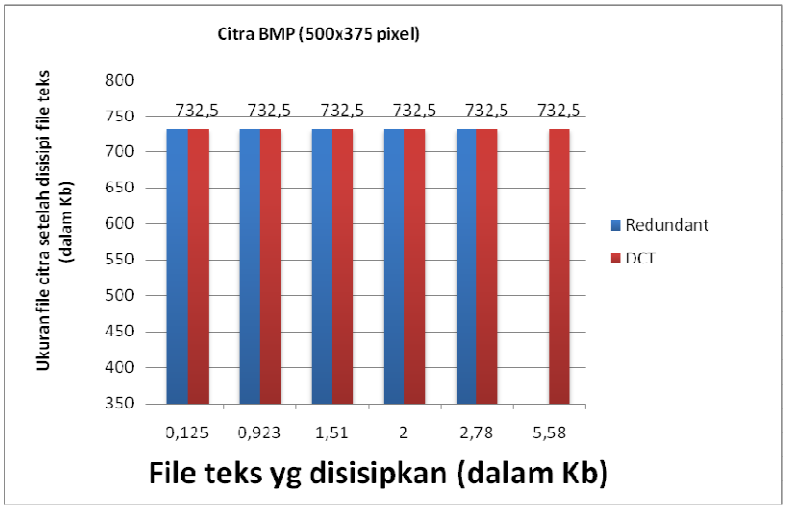
Pengujian pertama yang dilakukan pada program aplikasi steganografi ini bertujuan untuk mengetahui besar ukuran file teks yang mampu ditampung dan besar ukuran file citra *digital* yang digunakan sebagai media penampung sebelum dan sesudah disisipi pesan. Pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 500x375 pixel, bertipe *bitmap (bmp)*, berukuran 550 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern*

Encoding. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.3 Pengujian Steganografi Terhadap Ukuran Citra Menggunakan Citra BMP

Ukuran file teks yg akan disisipkan		125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Ukuran citra sebelum disisipi file teks		549,4 (Kb)	549,4 (Kb)	549,4 (Kb)	549,4 (Kb)	549,4 (Kb)	549,4 (Kb)
Ukuran citra setelah disisipi file teks	**Metoda *DCT***	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)
	Metoda *Redundant Pattern Encoding*	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	732,5 (Kb)	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.5 Grafik Pengujian Ukuran Citra Format *Bitmap (bmp)*

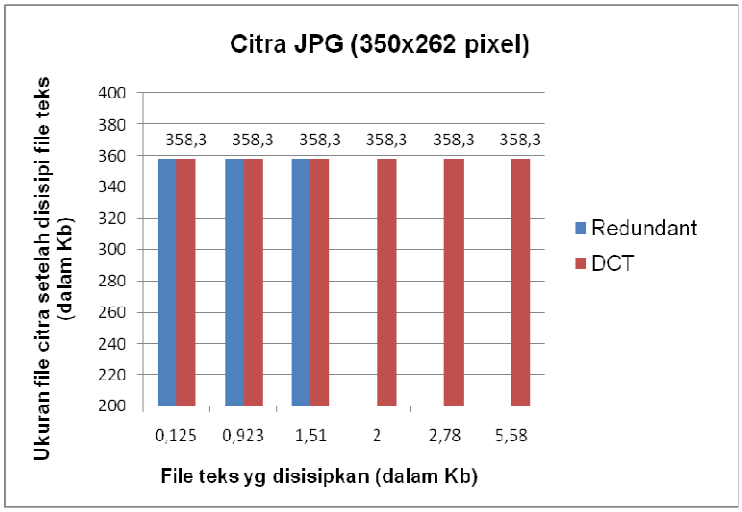
Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 350x262 pixel, bertipe *JPG*,

berukuran 64 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern Encoding*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.4 Pengujian Steganografi Terhadap Ukuran Citra Menggunakan Citra JPG

Ukuran file teks yg akan disisipkan		125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Ukuran citra sebelum disisipi file teks		63,3 (Kb)	63,3 (Kb)	63,3 (Kb)	63,3 (Kb)	63,3 (Kb)	63,3 (Kb)
Ukuran citra sesudah disisipi file teks	**Metoda *DCT***	358,3 (Kb)	358,3 (Kb)	358,3 (Kb)	358,3 (Kb)	358,3 (Kb)	358,3 (Kb)
	Metoda *Redundant Pattern Encoding*	358,3 (Kb)	358,3 (Kb)	358,3 (Kb)	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



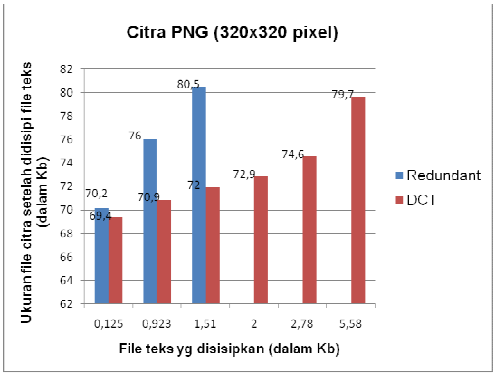
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Ukuran Citra Format *JPG*

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 320x320 pixel, bertipe *PNG*, berukuran 75 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern Encoding*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.5 Pengujian Steganografi Terhadap Ukuran Citra Menggunakan Citra PNG

Ukuran file teks yg akan disisipkan		125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Ukuran citra sebelum disisipi file teks		74,3 (Kb)	74,3 (Kb)	74,3 (Kb)	74,3 (Kb)	74,3 (Kb)	74,3 (Kb)
Ukuran citra sesudah disisipi file teks	**Metoda *DCT***	69,4 (Kb)	70,9 (Kb)	72 (Kb)	72,9 (Kb)	74,6 (Kb)	79,7 (Kb)
	Metoda *Redundant Pattern Encoding*	70 (Kb)	76 (Kb)	80,5 (Kb)	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



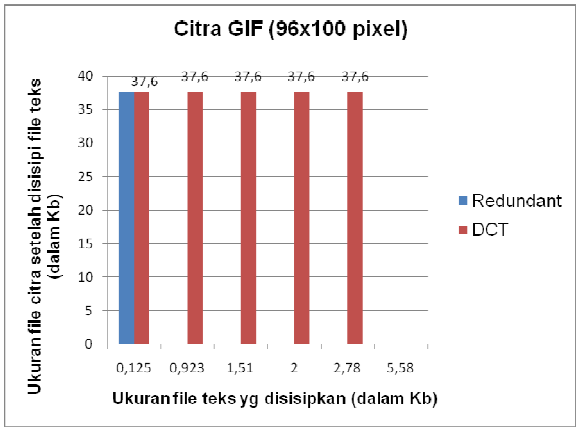
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Ukuran Citra Format *PNG*

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 96x100 pixel, bertipe *GIF*, berukuran 15 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern Encoding*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.6 Pengujian Steganografi Terhadap Ukuran Citra Menggunakan Citra GIF

Ukuran file teks yg akan disisipkan		125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Ukuran citra sebelum disisipi file teks		14,1 (Kb)	14,1 (Kb)	14,1 (Kb)	14,1 (Kb)	14,1 (Kb)	14,1 (Kb)
Ukuran citra sesudah disisipi file teks	**Metoda DCT**	37,6 (Kb)	37,6 (Kb)	37,6 (Kb)	37,6 (Kb)	37,6 (Kb)	Tidak bisa disisipi
	Metoda Redundant Pattern Encoding	37,6 (Kb)	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.8 Grafik Pengujian Ukuran Citra Format *GIF*

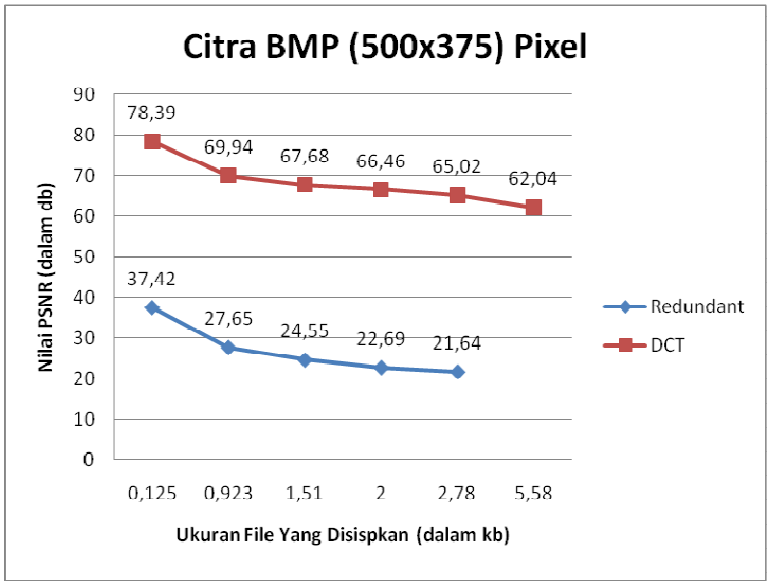
4.4.2 Pengujian Steganografi Terhadap Kualitas Citra

Dalam pengolahan citra *digital* terdapat suatu standar pengukuran *error* (galat), yaitu dengan menghitung nilai PSNR *(Peak Signal to Noise Ratio.* Jika nilai PSNR yang tinggi berarti kualitas citra akan lebih baik. Pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 500x375 pixel, bertipe *bitmap (bmp)*, berukuran 550 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern Encoding*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.7 Pengujian Steganografi Terhadap Kualitas Citra Menggunakan Citra BMP

Ukuran file teks yg akan disisipkan	125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Metoda Yang Digunakan	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**
Metoda DCT	78,39 (db)	69,94 (db)	67,68 (db)	66,46 (db)	65.02 (db)	62.04 (db)
Metoda Redundant Pattern Encoding	37,42 (db)	27,65 (db)	24,55 (db)	22,69 (db)	21,64 (db)	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



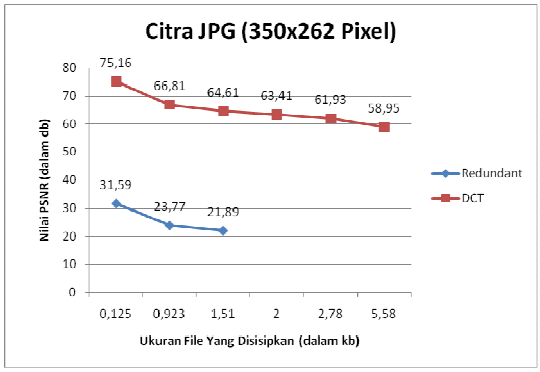
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Kualitas Citra Format BMP

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 350x262 pixel, bertipe *JPG*, berukuran 64 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern Encoding*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.8 Pengujian Steganografi Terhadap Kualitas Citra Menggunakan Citra JPG

Ukuran file teks yg akan disisipkan	125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Metoda Yang Digunakan	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**
Metoda DCT	75,16 (db)	66,81 (db)	64,61 (db)	63,41 (db)	61,93 (db)	58,95 (db)
Metoda Redundant Pattern Encoding	31,59 (db)	23,77 (db)	21,89 (db)	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



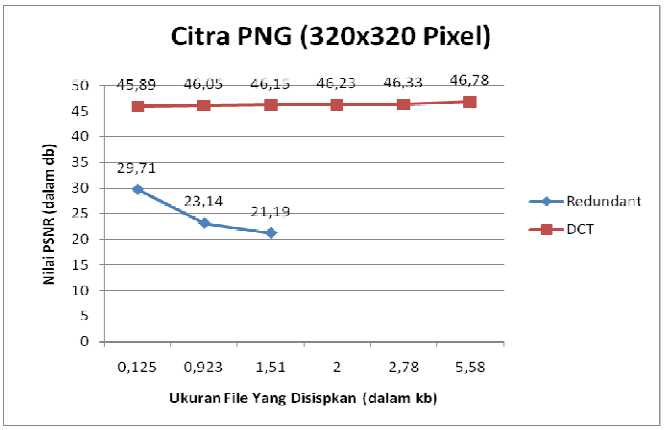
Gambar 4.10 Grafik Pengujian Kualitas Citra Format JPG

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 320x320 pixel, bertipe *PNG*, berukuran 75 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern Encoding*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.9 Pengujian Steganografi Terhadap Kualitas Citra Menggunakan Citra PNG

Ukuran file teks yg akan disisipkan	125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Metoda Yang Digunakan	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**
Metoda DCT	45,89 (db)	46,05 (db)	46,15 (db)	46,23 (db)	46,33 (db)	46,78 (db)
Metoda Redundant Pattern Encoding	29,71 (db)	23,14 (db)	21,19 (db)	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



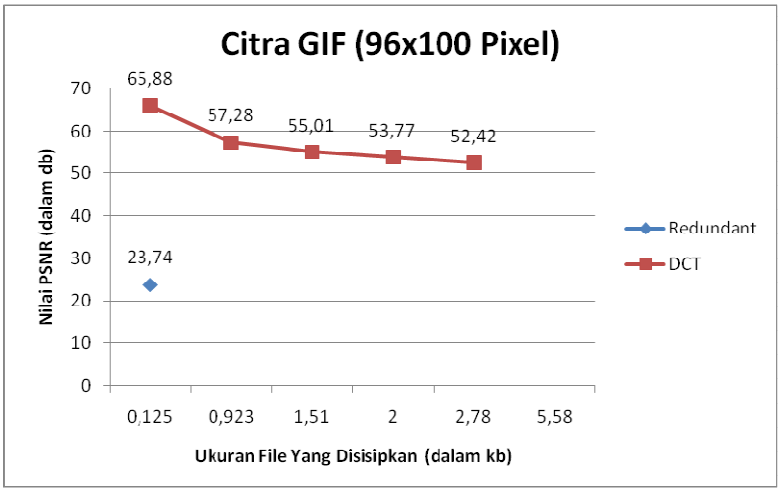
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Kualitas Citra Format PNG

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan file citra penampung pesan (*carrier image)* berdimensi 96x100 pixel, bertipe *GIF*, berukuran 15 Kb dengan menggunakan kedua metoda steganografi yaitu *Discrete Cosine Transformation (DCT)* dan *Redundant Pattern Encoding*. Jenis file yang akan disisipkan kedalam *carrier image* adalah file teks yang memiliki format .txt.

Tabel 4.10 Pengujian Steganografi Terhadap Kualitas Citra Menggunakan Citra GIF

Ukuran file teks yg akan disisipkan	125 (bytes)	923 (bytes)	1,51 (Kb)	2,00 (Kb)	2,78 (Kb)	5,58 (Kb)
Metoda Yang Digunakan	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**	**Nilai PSNR**
Metoda DCT	65,88 (db)	57,28 (db)	55,01 (db)	53,77 (db)	52,42 (db)	Tidak bisa disisipi
Metoda Redundant Pattern Encoding	23,74 (db)	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi	Tidak bisa disisipi

Dari pengujian tersebut dapat dibuat grafik yang dapat diilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.12 Grafik Pengujian Kualitas Citra Format GIF

Dari pengujian yang telah dilakukan, ternyata steganografi dengan menggunakan metoda *Discrete Cosine Transformation (DCT,)* file penampung pesan (*carrier image)* dapat menampung teks/pesan lebih banyak dibandingkan dengan metoda *Redundant Pattern Encoding*.

Kualitas citra yang dihasilkan yang dilihat berdasarkan kalkulasi nilai PSNR *(Peak Signal to Noise Ratio)* dengan menggunakan metoda *Discrete Cosine Transformation* (DCT) lebih baik bila dibandingkan dengan metoda *Redundant Pattern Encoding*. Karena nilai PSNR yang dihasilkan oleh metoda *Discrete Cosine Transformation (DCT)* lebih besar dari pada ytang dihasilkan oleh metoda *Redundant Pattern Encoding.*

Sehingga metoda *Discrete Cosine Transformation (DCT)* ini baik digunakan dalam pembuatan program aplikasi steganografi, terutama yang bertujuan untuk menerapkan kriteria *Fidelity* yaitu setelah disisipi data/pesan media penampung harus terlihat baik.