BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Sarana Implementasi

Sarana implementasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah seperangkat komputer personal yang memiliki spesifikasi seperti pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Jenis Perangkat	Spesifikasi
Prosesor	Intel
Memori	376 MB DDRAM
Harddisk	40 GB
Monitor	17 inch
VGA Card	onboard
Perangkat Masukan	Mouse, Keyboard

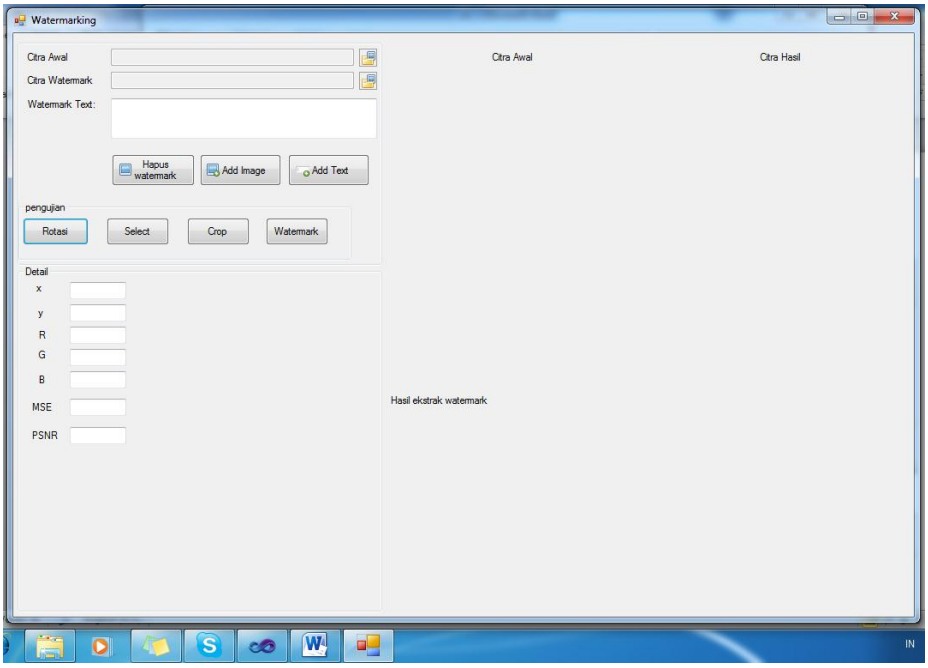
4.1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasikan metode ini adalah

1. Sistem operasi Microsoft Windows XP
2. Matlab
3. Visual studio 2010

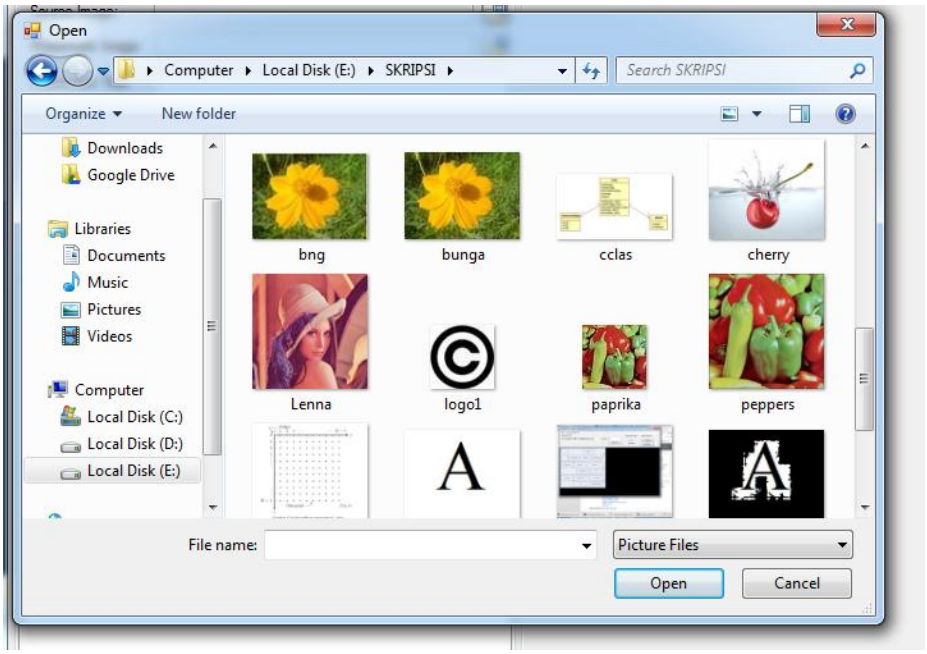
4.2 Implementasi Aplikasi

Tampilan utama aplikasi *watermarking* dapat dilihat pada gambar 4.1.



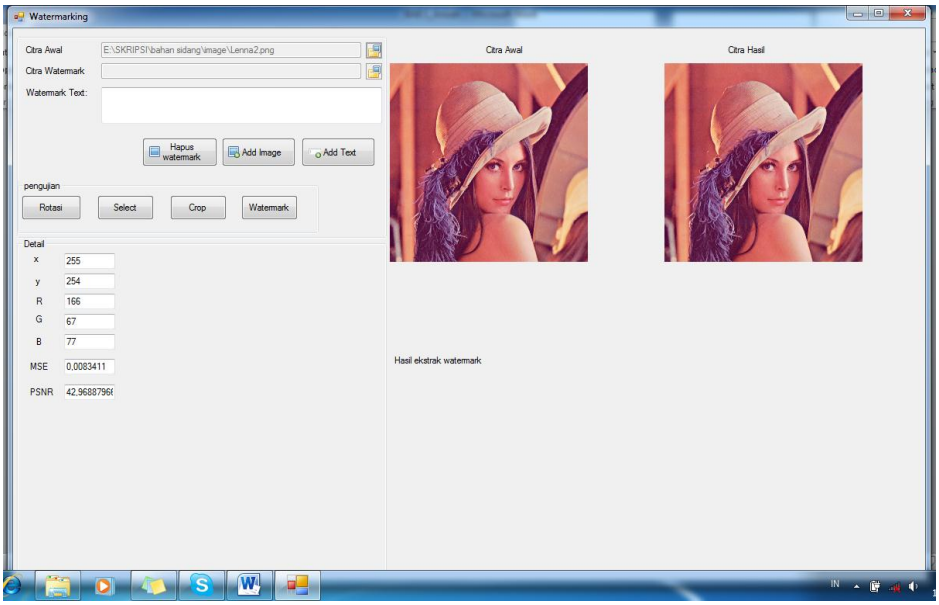
Gambar 4.1 Tampilan Utama Aplikasi

Ketika *user* menekan tombol open maka akan muncul tampilan seperti pada gambar 4.2.



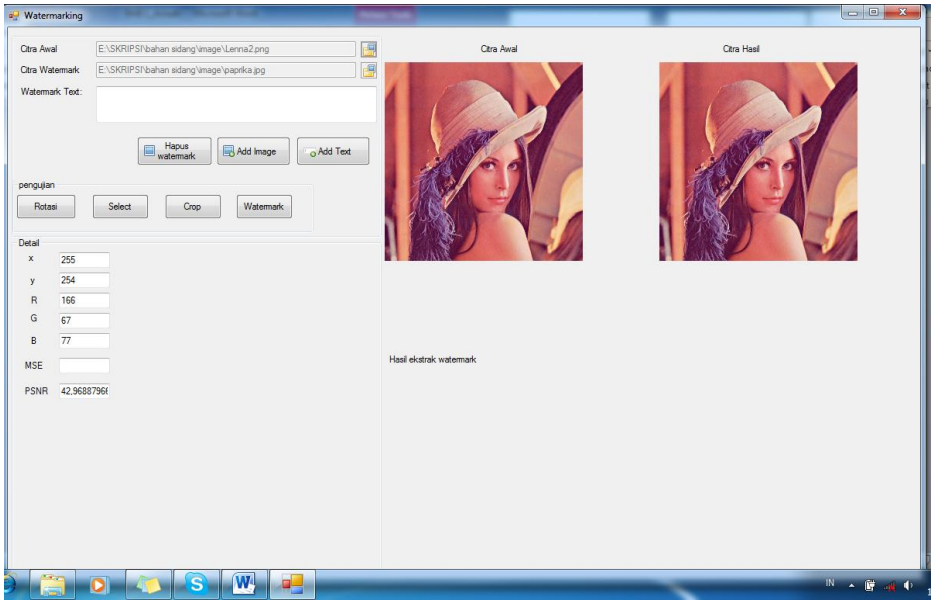
Gambar 4.2 Memilih Citra Asli Yang Akan diberi *Watermark*

Tampilan ketika user sudah memilih citra asli dapat dilihat pada gambar 4.3.



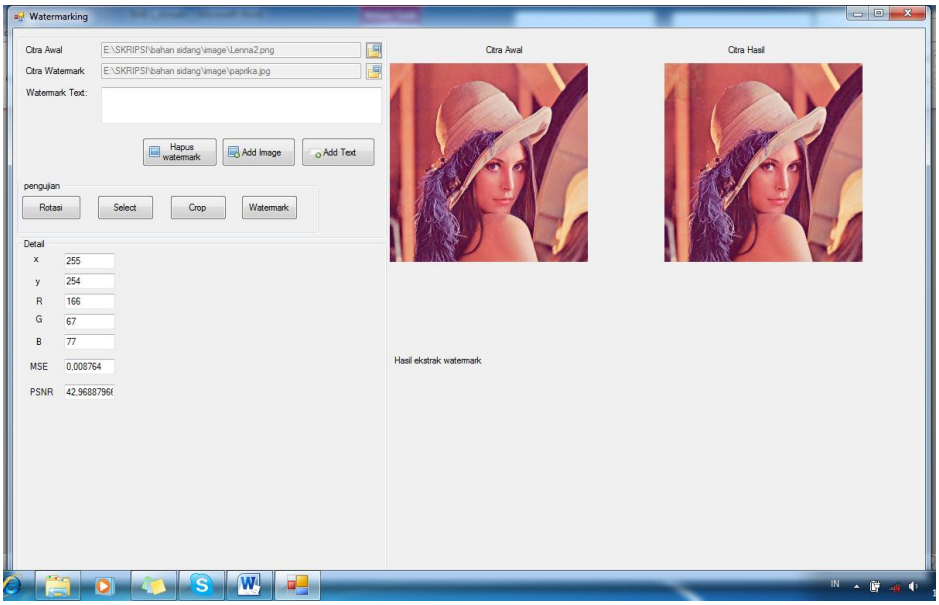
Gambar 4.3 Tampilan Ketika *User* Sudah Memilih Citra Asli

Tampilan ketika sudah memilih citra watermark yang akan disisipi dapat dilihat pada gambar 4.4.



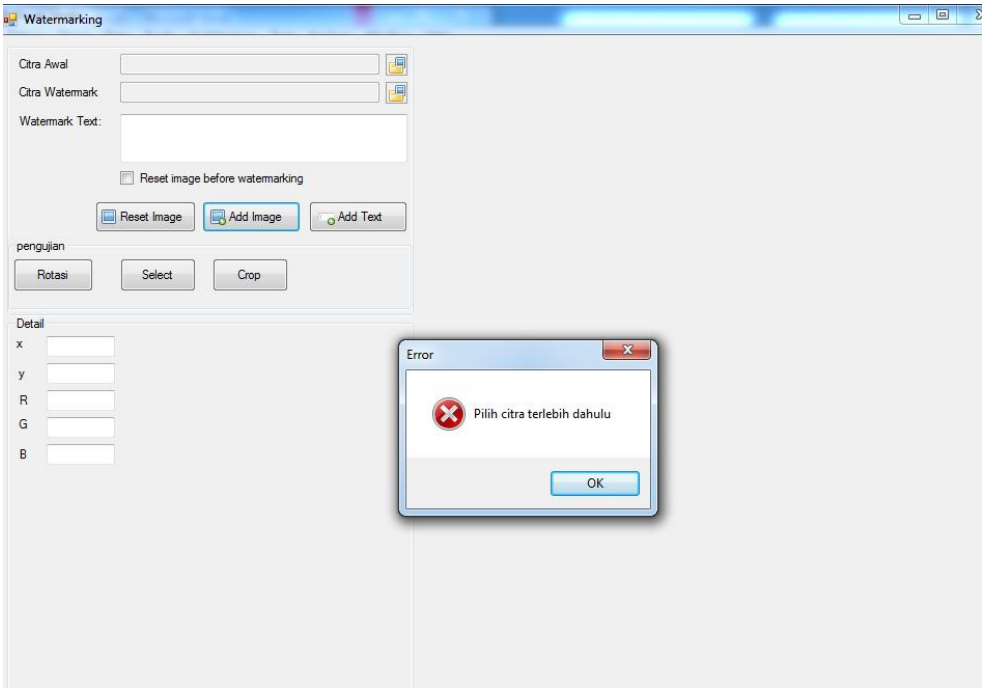
Gambar 4.4 Tampilan Ketika Sudah Memilih Citra *Watermark*

Tampilan ketika citra asli disisipi citra *watermark* dapat dilihat pada gambar 4.5.



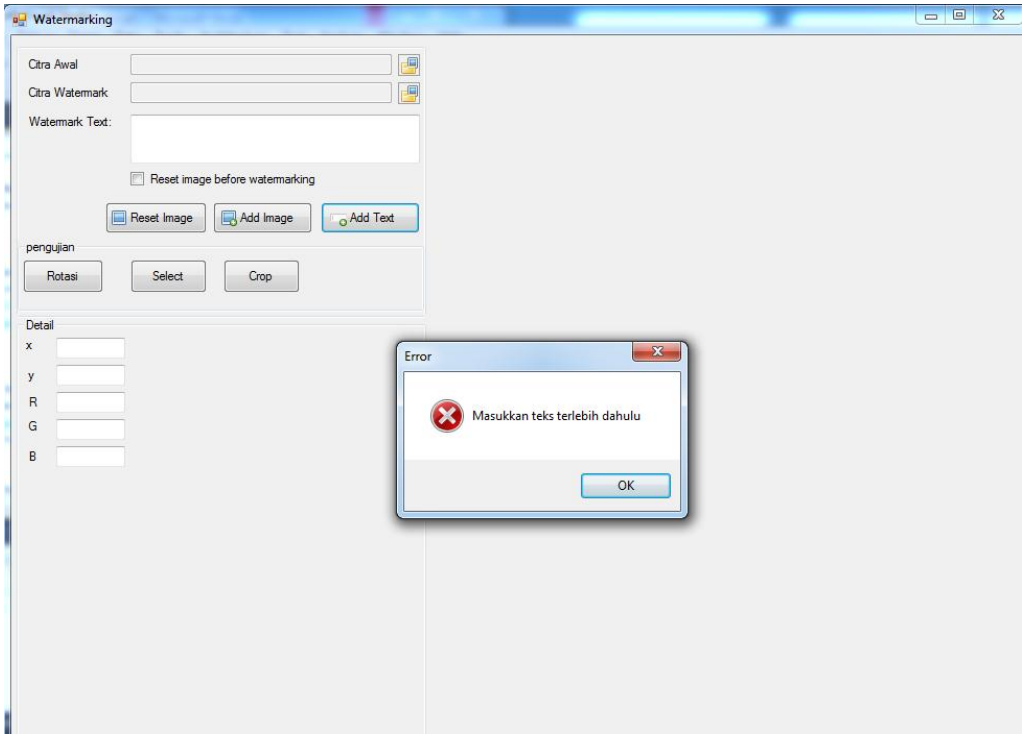
Gambar 4.5 Tampilan Citra Yang Sudah Disisipi

Tampilan pesan ketika user belum memilih citra dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pesan Ketika *User* Belum Memilih Citra

Tampilan pesan ketika user belum memilih citra dapat dilihat pada gambar 4.7.

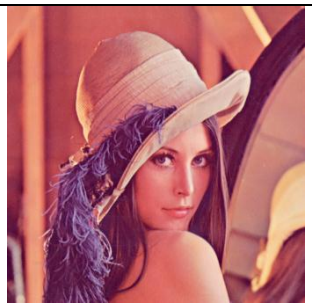


Gambar 4.7 Pesan Jika *User* Belum Memasukkan *Text*

4.3 Hasil Pengujian

Citra asli yang diuji adalah citra dengan nama file bunga.jpg, Lenna.png, cherry.jpg, beer.jpg dan car.jpg seperti pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Citra Asli

No.	Nama File	Ukuran Citra	Gambar
1	bunga.jpg	149 x 113	
2	Lenna.png	512 x 512	
3	Cherry.jpg	242 x 204	
4	Beer.jpg	400 x 300	
5	Car.jpg	400 x 300	

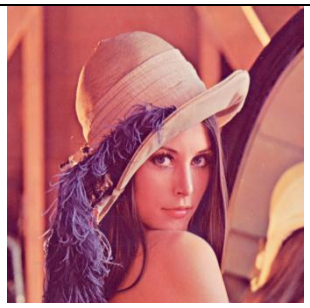
Citra *watermark* yang digunakan ada dua citra yaitu Logo1.png dan watermrk.jpg seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Citra *Watermark*

No.	Nama File	Ukuran Citra	Gambar
1	Logo1.png	50 x 50	
2	Watermrk.jpg	158 x 128	
2	Paprika.jpg	50 x 50	

Hasil pengujian watermark dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil *Watermarking*

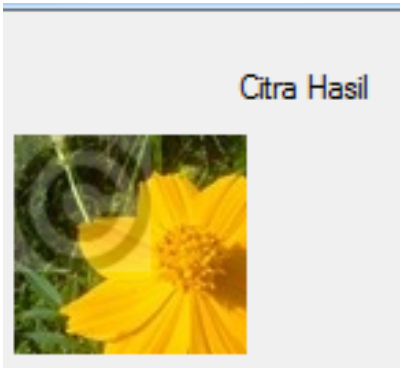
No.	Citra Asli	Citra *Watermark*	Hasil *Watermarking*
1			
2			
3			
4			
5			

Pada citra bunga.jpg yang sudah di*watermarking* dilakukan pengujian dengan memberi *attack* rotasi sebesar 90^0 , dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Hasil *Attack* Citra Bunga Dengan Rotasi Sebesar 90^0

Selanjutnya dilakukan *attack cropping* pada citra bunga.jpg, dapat dilihat pada gambar 4.9.



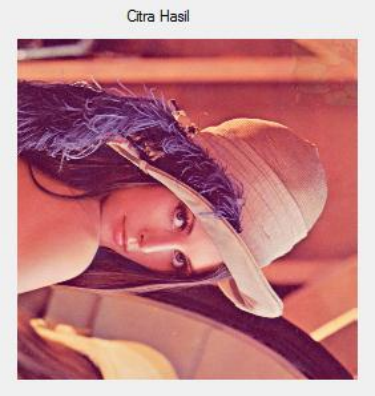
Gambar 4.9 Hasil Attack Citra Bunga Dengan *Cropping*

Untuk mengetahui citra *watermark* yang disisipi maka dilakukan ekstrak, dapat dilihat pada gambar 4.10.



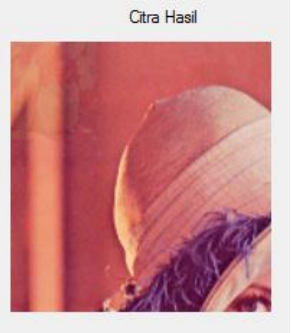
Gambar 4.10 Hasil Ekstrak *Watermark*

Pada citra lenna.png yang sudah di*watermarking* dilakukan pengujian dengan memberi *attack* rotasi sebesar 90^0 , dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Hasil *Attack* Citra Bunga Dengan Rotasi Sebesar 90^0

Selanjutnya dilakukan *attack cropping* pada citra lenna.png, dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Hasil *Attack* Citra Lenna Dengan *Cropping*

Untuk mengetahui citra *watermark* yang disisipi maka dilakukan ekstrak, dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Hasil Ekstrak *Watermark*

Pada citra Chery.jpg yang sudah di*watermarking* dilakukan pengujian dengan memberi *attack* rotasi sebesar 90^0 , dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 hasil *attack* citra bunga dengan rotasi sebesar 90^0

Selanjutnya dilakukan *attack cropping* pada citra cherry.jpg, dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 hasil *attack* citra cherry dengan *cropping*

Untuk mengetahui citra *watermark* yang disisipi maka dilakukan ekstrak, dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 hasil ekstrak *watermark*

Pada citra beer.jpg yang sudah di*watermarking* dilakukan pengujian dengan memberi *attack* rotasi sebesar 90^0 , dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 hasil attack citra bunga dengan rotasi sebesar 90^0

Selanjutnya dilakukan *attack cropping* pada citra beer.jpg, dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 hasil *attack* citra beer dengan *cropping*

Untuk mengetahui citra *watermark* yang disisipi maka dilakukan ekstrak, dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Hasil Ekstrak *Watermark*

Pada citra car.jpg yang sudah di*watermarking* dilakukan pengujian dengan memberi *attack* rotasi sebesar 90^0 , dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Hasil Attack Citra car Dengan Rotasi Sebesar 90^0

Selanjutnya dilakukan *attack cropping* pada citra car.jpg, dapat dilihat pada gambar 4.21.



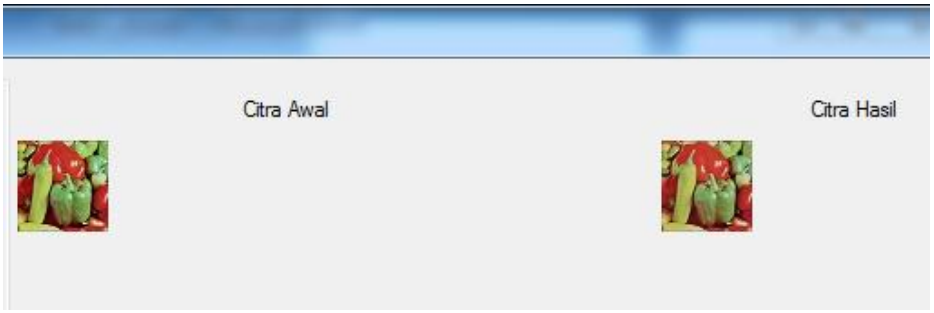
Gambar 4.21 Hasil *Attack* Citra Car Dengan *cropping*

Untuk mengetahui citra *watermark* yang disisipi maka dilakukan ekstrak, dapat dilihat pada gambar 4.22.



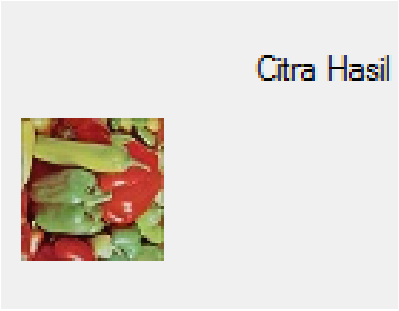
Gambar 4.22 Hasil Ekstrak *Watermark*

Pada citra paprika.jpg dengan ukuran 50 x 50 kemudian disisipi dengan citra lenna.png dengan ukuran 256 x 256. Dapat dilihat pada gambar 4.23.



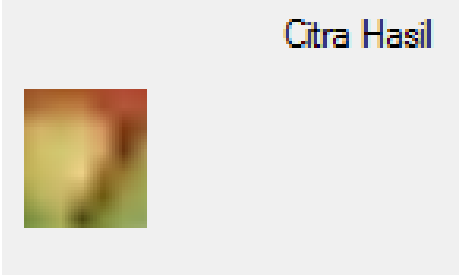
Gambar 4.23 Hasil Watermarking

Pada citra paprika.jpg yang sudah di*watermarking* dilakukan pengujian dengan memberi *attack* rotasi sebesar 90^0 , dapat dilihat pada gambar 4.24.



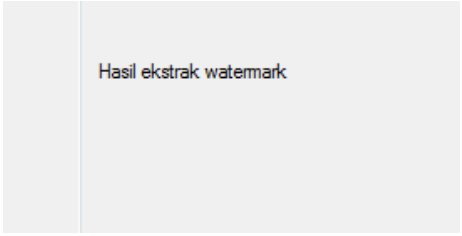
Gambar 4.24 Hasil Attack Citra Paprika Dengan Rotasi Sebesar 90^0

Selanjutnya dilakukan *attack cropping* pada citra car.jpg, dapat dilihat pada gambar 4.25.



Gambar 4.25 Hasil *Attack* Citra Paprika Dengan *Cropping*

Pada citra paprika tidak dapat dilakukan ekstraksi, *watermark* tidak terdeteksi seperti pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 hasil ekstrak *watermark*

Hasil generasi yang dibangkitkan dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 generasi yang dibangkitkan

Citra	Gen	MSE	PSNR	NC	Fitness
bunga	10	5.12322	41.03422	0.988	53.5273
Lenna	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499
cherry	10	4.2378	41.2832	0.9638	53.5409
Beer	10	5.0122	41.13028	0.9823	52.9736
Car	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499

Hasil populasi yang didapat setelah generasi dibangkitkan dapat dilihat pada tabel 4.6.

Table 4.6 hasil populasi yang didapat setelah generasi dibangkitkan

Citra	Populasi	MSE	PSNR	NC	Fitness
bunga	10	5.12322	41.03422	0.988	53.5273
Lenna	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499
Cherry	20	4.4839	42.0812	0.9217	53.6582
Beer	10	5.0122	41.13028	0.9823	52.9736
Car	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499

Hasil cromosom yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 hasil *cromosom* yang didapat

Citra	cro	MSE	PSNR	NC	Fitness
bunga	10	5.12322	41.03422	0.988	53.5273
Lenna	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499
cherry	20	4.4839	42.0812	0.9217	53.6582
Beer	10	5.0122	41.13028	0.9823	52.9736
Car	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499

Hasil mutasi yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 hasil mutasi yang didapatkan

Citra	Mutasi	MSE	PSNR	NC	Fitness
bunga	10	5.12322	41.03422	0.988	53.5273
Lenna	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499
cherry	10	4.2378	41.2832	0.9638	53.5409
Beer	10	5.0122	41.13028	0.9823	52.9736
Car	10	5.9415	40.39112	0.9965	52.3499

Hasil serangan terhadap citra dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 hasil serangan *attack* pada citra

Citra	serangan	PSNR	NC
bunga	Rotasi	37.04	0.9912
	Cropping	38.62	0.9116
lenna	Rotasi	35.26	0.9257
	Cropping	37.38	0.9364
cherry	Rotasi	38.37	0.9169
	Cropping	40.25	0.9272
beer	Rotasi	38.92	0.9528
	Cropping	39.86	0.9427
car	Rotasi	38.92	0.9442
	Cropping	41.18	0.9517

Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan seperti pada tabel 4.9 diperoleh:

1. Citra bunga yang berukuran 149 x 113 piksel setelah disisipkan watermark dan dilakukan ataack berupa rotasi sebesar 90^0 menghasilkan nilai PSNR 37.04 dB dan nilai NC 0.9912. Sehingga dapat dikatakan memiliki kualitas yang bagus dan tahan akan serangan.
2. Citra lenna yang berukuran 512 x 512piksel setelah disisipkan watermark dan dilakukan ataack berupa rotasi sebesar 90^0 menghasilkan nilai PSNR 37.04 dB dan nilai NC 0.9912. Sehingga dapat dikatakan memiliki kualitas yang bagus dan tahan akan serangan.
3. Citra cherry yang berukuran 242 x 204 piksel setelah disisipkan watermark dan dilakukan ataack berupa rotasi sebesar 90^0 menghasilkan nilai PSNR 37.04 dB dan nilai NC 0.9912. Sehingga dapat dikatakan memiliki kualitas yang bagus dan tahan akan serangan.
4. Citra beer yang berukuran 400 x 300 piksel setelah disisipkan watermark dan dilakukan ataack berupa rotasi sebesar 90^0 menghasilkan

nilai PSNR 37.04 dB dan nilai NC 0.9912. Sehingga dapat dikatakan memiliki kualitas yang bagus dan tahan akan serangan.

5. Citra car yang berukuran 400 x 300 piksel setelah disisipkan watermark dan dilakukan ataack berupa rotasi sebesar 90^0 menghasilkan nilai PSNR 37.04 dB dan nilai NC 0.9912. Sehingga dapat dikatakan memiliki kualitas yang bagus dan tahan akan serangan.

Berdasarkan hasil yang didapatkan maka *hybrid watermarking* menggunakan teknik DWT-DCT dan SVD dengan optimasi algoritma genetika memiliki kualitas yang bagus dengan PSNR diatas 35 dB dan tahan akan serangan dengan nilai NC diatas 0.9.

4.4 Pengujian proses *watermarking*

Tabel 4.10 adalah tabel pengujian proses *watermarking*.

Tabel 4.10 Pengujian Proses *Watermarking*

Kasus Uji	Reaksi Sistem	Hasil Diharapkan
Citra awal	Jika tombol Open dipilih, maka akan dibuka folder untuk memilih citra dan akan ditampilkan kedalam aplikasi	Citra yang akan di*watermark* akan ditampilkan pada aplikasi
Citra *watermark*	Jika tombol Open dipilih, maka akan dibuka folder untuk memilih citra	Citra *watermark* sudah terpilih
Watermarking Image	Jika tombol *watermarking Image* dipilih, maka akan melakukan proses *watermarking*	Citra hasil *watermarking* akan ditampilkan pada aplikasi
Watermarking Text	Jika tombol *watermarking* Text dipilih, maka akan melakukan proses *watermarking*	Citra hasil *watermarking* akan ditampilkan pada aplikasi
Reset Image	Jika tombol *reset image* dipilih, maka citra yang sudah dipilih akan hilang	Citra *watermark* yang sudah dipilih hilang
Hasil Uji		Berhasil