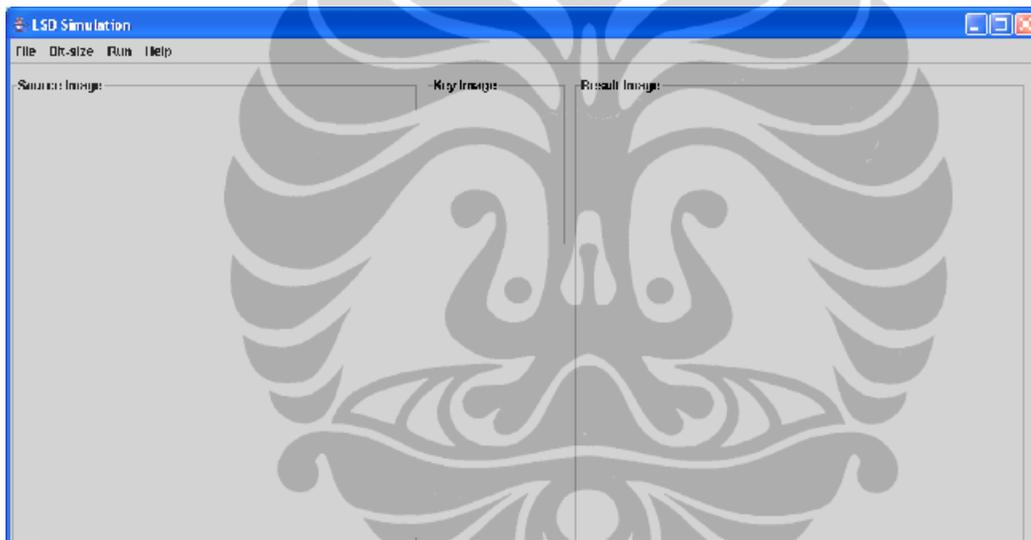


BAB 4

HASIL SIMULASI DAN ANALISA

4.1. Tampilan Windows Sistem Simulasi Watermarking

Simulasi watermarking dilakukan dengan pemrograman Java menggunakan emulator IntelliJ IDEA 4.5. Dengan emulator IntelliJ IDEA 4.5, simulasi dapat ditampilkan dengan tampilan grafis GUI (Graphic User Interface) sehingga memudahkan bagi user. Sistem simulasi ini mampu menjalankan proses *watermarking* dan *dewatermarking*. Adapun tampilan GUI sistem simulasi dapat dilihat pada gambar 4.1. di bawah ini.



Gambar 4.1. Tampilan Windows Simulasi

Pada gambar 4.1. ditampilkan windows dari simulasi sistem. Pada windows terdapat 4 buah menu yaitu:

1. File

Berisi sub menu Clear Panel. Sub menu ini berfungsi untuk menghapus gambar yang tampil pada windows/panel

2. Bit Size

Berisi 2 sub menu yaitu:

- a. Sub menu 2 bit : merupakan pilihan yang menunjukkan proses watermarking atau dewatermarking yang akan dijalankan adalah LSB 2 bit

- b. Sub menu 4 bit: merupakan pilihan yang menunjukkan jenis *watermarking* atau *dewatermarking* yang akan dijalankan adalah LSB 4 bit
3. Run
Berisi 2 sub menu yaitu:
 - a. *Watermarking*
Sub menu ini digunakan untuk menjalankan proses *watermarking*
 - b. *Dewatermarking*
Sub menu ini digunakan untuk menjalankan proses *dewatermarking*
4. Help
Sub menu ini digunakan untuk menunjukkan siapa pembuat program

4.2. Simulasi Watermarking dan Dewatermarking

Simulasi watermarking, seperti yang sudah dijelaskan pada bab 3, menggunakan teknik watermarking LSB 2 bit dan LSB 4 bit. Dalam implementasinya sistem watermarking LSB 2 bit dan LSB 4 bit ini diwujudkan dengan pemrograman menggunakan bahasa Pemrograman Java. Pada ke-2 jenis watermarking LSB ini dalam simulasinya memerlukan sebuah file original (*cover object*) berupa gambar sebuah mobil mazda. File *cover object* ini diberi nama **mazda.png**. Sedangkan informasi tentang hak cipta atau label yang akan disisipkan pada file *cover object* berupa gambar sebuah logo. File gambar logo diberi nama **logo.png**. Pada LSB 2 bit maupun LSB 4 bit, file *cover object* maupun file logo digunakan file yang sama (**mazda.png** dan **logo.png**).

4.2.1. Simulasi Watermarking

Seperti yang sudah dijelaskan bahwa simulasi watermarking LSB yang digunakan terdiri atas 2 jenis yaitu:

- a. LSB 2 Bit
- b. LSB 4 Bit

a. Simulasi Watermarking LSB 2 bit

Pada simulasi *watermarking* LSB 2 bit ini, file logo akan di-*capture* menjadi matriks α RGB di mana setiap komponen α RGB terdiri dari bilangan biner sebesar 8 bit (1 byte). Setiap komponen ini akan dipecah menjadi elemen yang terdiri dari 2 bit.

Sehingga setiap komponen α RGB akan menjadi 4 elemen. Pada sisi lain, gambar cover object akan di-*capture* menjadi matriks α RGB. Proses *watermarking* dijalankan dengan menyisipkan setiap elemen 2 bit dari matriks α RGB dari file logo ke 2 bit terakhir (LSB 2 bit) dari matriks α RGB dari file *cover object*.

Dalam simulasi ini sebuah file logo.png akan disisipkan pada file mazda.png. Hasil dari *watermarking* LSB 2 bit akan menjadi sebuah file *watermarked image* dengan nama output2Bit.png. Jika dilihat dengan kasat mata maka file cover object mazda.png tidak akan kelihatan perbedaannya secara kasat mata dengan file output2Bit.png. Padahal pada file output2Bit.png sudah tersisip informasi tentang hak cipta (logo.png).

Ketika menjalankan simulasi *watermarking* ini, user harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. click mouse pada bidang (space) kosong di bawah menu source image, sehingga sistem akan menampilkan sistem browser windows. Dengan browser ini, user akan mencari di mana posisi cover object (mazda.png) tersimpan. Kemudian setelah file mazda.png dipilih, sistem akan menampilkan file ini pada panel windows. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.2.a. di bawah.



Gambar 4.2. a. Gambar cover object (mazda.png)

- b. click mouse pada bidang kosong di bawah menu key image. Sistem akan menampilkan browser untuk mencari di mana posisi gambar file logo.png tersimpan.

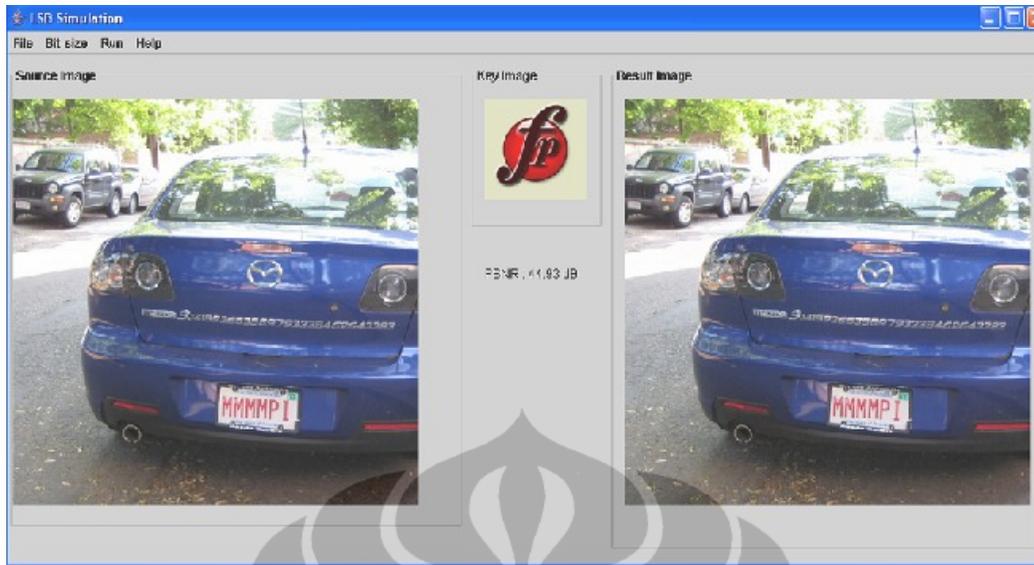


Gambar 4.2. b. Gambar logo (logo.png)

- c. Click menu Bit size, untuk memilih jenis watermarking LSB yang digunakan (apakah LSB 2 bit atau LSB 4 bit)
- d. Click menu Run, di mana pada menu ini akan muncul 2 sub menu (watermarking dan dewatermarking). Untuk menjalankan watermarking, user harus memilih sub menu watermarking. Di bawah ini, ditampilkan hasil proses watermarking LSB 2 bit. Ketika simulasi dijalankan, sistem akan menampilkan hasil watermarking pada panel windows yang dapat dilihat langsung oleh user juga sistem akan menghasilkan file hasil watermarking. Pada LSB 2 bit, file hasil watermarking ini akan diberi nama output2Bit.png.



Gambar 4.2. c. Gambar hasil watermarkig LSB 2 bit (output2Bit.png)



Gambar 4.2. d. Gambar panel windows yang menunjukkan simulasi watermarking LSB 2 bit

b. Simulasi Watermarking LSB 4 bit

Pada simulasi watermarking LSB 2 bit ini, file logo akan di-*capture* menjadi matriks α RGB di mana setiap komponen α RGB terdiri dari bilangan biner sebesar 8 bit (1 byte). Setiap komponen ini akan dipecah menjadi elemen yang terdiri dari 2 bit. Sehingga setiap komponen α RGB akan menjadi 2 elemen. Pada sisi lain, gambar *cover object* akan di-*capture* menjadi matriks α RGB. Proses *watermarking* dijalankan dengan menyisipkan setiap elemen 4 bit dari matriks α RGB dari file logo ke 4 bit terakhir (LSB 4 bit) dari matriks α RGB dari file *cover object*. Dalam simulasi ini sebuah file logo.png akan disisipkan pada file mazda.png. Hasil dari *watermarking* LSB 4 bit akan menjadi sebuah file *watermarked image* dengan nama output4Bit.png. Jika dilihat dengan kasat mata maka file *cover object* mazda.png akan tidak kelihatan perbedaannya dengan file output4Bit.png.

Ketika menjalankan simulasi watermarking ini, user harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. click mouse pada bidang (space) kosong di bawah menu source image, sehingga sistem akan menampilkan sistem browser windows. Dengan browser ini, user akan mencari di mana posisi *cover object* (mazda.png) tersimpan. Kemudian setelah file mazda.png dipilih, sistem akan menampilkan file ini pada panel windows. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.3.a. di bawah.



Gambar 4.3. a. Gambar cover object (mazda.png)

- b. click mouse pada bidang kosong di bawah menu key image. Sistem akan menampilkan browser untuk mencari di mana posisi gambar file logo.png tersimpan.

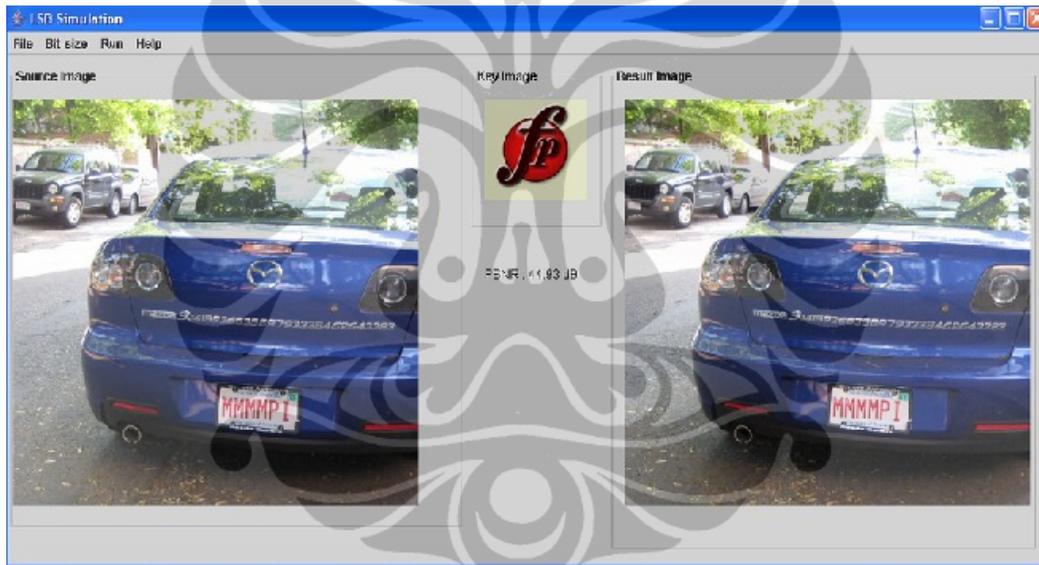


Gambar 4.3. b. Gambar logo (logo.png)

- c. Click menu Bit size, untuk memilih jenis watermarking LSB yang digunakan (apakah LSB 2 bit atau LSB 4 bit)
- d. Click menu Run, di mana pada menu ini akan muncul 2 sub menu (watermarking dan dewatermarking). Untuk menjalankan watermarking, user harus memilih sub menu watermarking. Di bawah ini, ditampilkan hasil proses watermarking LSB 2 bit. Ketika simulasi dijalankan, sistem akan menampilkan hasil watermarking pada panel windows yang dapat dilihat langsung oleh user juga sistem akan menghasilkan file hasil watermarking. Pada LSB 2 bit, file hasil watermarking ini akan diberi nama output2Bit.png.



Gambar 4.3. c. Gambar hasil watermarkig LSB 4 bit (output4Bit.png)



Gambar 4.3. d. Gambar panel windows yang menunjukkan simulasi watermarking LSB 4 bit

1.2.2. Simulasi Dewatermarking

Simulasi dewatermarking adalah simulasi yang bertujuan untuk mengekstrak gambar logo yang disisipkan di dalam file hasil *watermarking*. Karena simulasi *watermarking* menggunakan LSB 2 bit dan LSB 4 bit maka *dewatermarking* juga menggunakan *dewatermarking* LSB 2 bit dan 4 bit. Proses *dewatermarking* yang digunakan harus bersesuaian dengan *watermarking* yang digunakan. Jika

watermarking menggunakan LSB 2 bit maka *dewatermarking* harus menggunakan LSB 2 bit juga.

a. Simulasi *Dewatermarking* LSB 2 Bit

Pada simulasi ini gambar logo (logo.png) akan diekstrak dari file *watermarked image* (output2Bit.png). Adapun proses *dewatermarking*nya dapat ditunjukkan pada gambar-gambar di bawah ini. Ketika menjalankan simulasi watermarking ini, user harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. click mouse pada bidang (space) kosong di bawah menu source image, sehingga sistem akan menampilkan sistem browser windows. Dengan browser ini, user akan mencari di mana posisi file hasil watermarking (output2Bit.png) tersimpan. Kemudian setelah file output2Bit.png dipilih, sistem akan menampilkan file ini pada panel windows. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.4.a. di bawah.



Gambar 4.4. a. Gambar hasil watermarkig LSB 2 bit

2. click mouse pada menu Bit Size. Untuk memilih jenis LSB yang digunakan (apakah 2 bit atau 4 bit). Pada tahap ini, user dapat mewmilih sub menu 2 Bit.
3. click mouse pada menu Run, untuk memilih sub menu dewatermarking.

Jika ini sudah dijalankan, maka pada panel windows akan muncul file logo.



Gambar 4.4. b. Gambar logo hasil *dewatermarking* LSB 2 bit



Gambar 4.4. c. Gambar panel windows yang menunjukkan simulasi *dewatermarking* LSB 2 bit

b. Simulasi *Dewatermarking* LSB 4 Bit

Pada simulasi ini gambar logo (logo.png) akan diekstrak dari file *watermarked image* (output2Bit.png). Adapun proses *dewatermarking*nya dapat ditunjukkan pada gambar-gambar di bawah ini. . Ketika menjalankan simulasi watermarking ini, user harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. click mouse pada bidang (space) kosong di bawah menu source image, sehingga sistem akan menampilkan sistem browser windows. Dengan browser ini, user akan mencari di mana posisi file hasil watermarking (output2Bit.png) tersimpan. Kemudian setelah file output2Bit.png dipilih, sistem akan menampilkan file ini pada panel windows. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.5.a. di bawah.

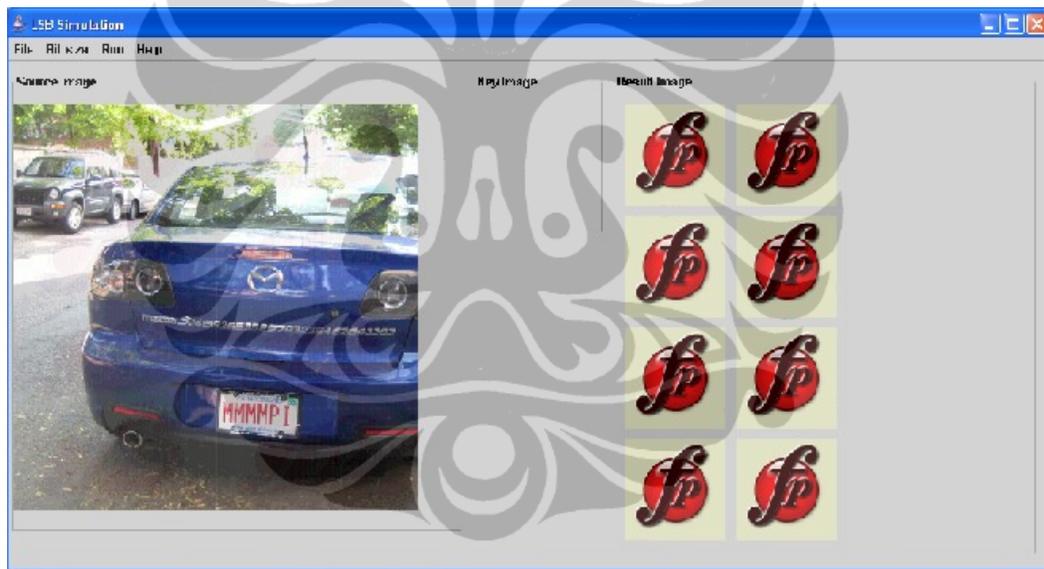


Gambar 4.5. a. Gambar hasil watermarkig LSB 2 bit

2. click mouse pada menu Bit Size. Untuk memilih jenis LSB yang digunakan (apakah 2 bit atau 4 bit). Pada tahap ini, user dapat mewmilih sub menu 2 Bit.
3. click mouse pada menu Run, untuk memilih sub menu dewatermarking. Jika ini sudah dijalankan, maka pada panel windows akan mucul file logo.



Gambar 4.5. b. Gambar logo hasil dewatermarking LSB 4 bit



Gambar 4.5. c. Gambar panel windows yang menunjukkan simulasi dewatermarking LSB 2 bit

4.3. Analisa Simulasi

Untuk menguji keabsahan hasil watermarking digunakan 2 metode pengujian yaitu:

1. Metode kualitatif

Dengan metode ini hasil gambar *watermarking* dan gambar *dewatermarking* akan diuji keabsahannya secara kasat mata dengan meminta 30 orang penguji.

2. Metode kuantitatif

Dengan metode ini nilai PSNR gambar hasil *watermarking* akan dibandingkan dengan nilai PSNR gambar *cover object*. Pada simulasi, sistem akan mampu menghitung nilai PSNR dari *watermarking* dan menampilkannya pada panel windows.

4.3.1. Analisa Kualitatif

Analisa kualitatif akan dilaksanakan pada watermarking LSB 2 bit dan watermarking LSB 4 bit untuk menilai membandingkan hasil watermarking dengan file asli secara kasat mata. Analisa kualitatif ini dijalankan dengan meminta 30 orang pengamat untuk menilai hasil simulasi dengan mengisi lembaran *questioner*. Pertanyaan- pertanyaan yang diajukan untuk LSB 2 bit dan LSB 4 bit memiliki kesamaan. Adapun pertanyaan *questioner* dan hasil analisisnya dapat dijelaskan di bawah ini.

1. LSB 2 bit

Dalam pengujian hasil *watermarking* dan *dewatermarking* LSB 2 bit ini, Ada 30 responden yang diminta mengisi questioner. Adapun pertanyaan-pertanyaan dan jawaban hasil *questioner* ditampilkan sebagai berikut:

1. Apakah Saudara melihat perbedaan antara gambar file *mazda.png* dengan gambar file *output2Bit.png*??
 - a. berbeda sekali
 - b. sedikit berbeda
 - c. sedikit sama
 - d. hampir sama
 - e. sama persis.



Gambar 4.6.a. Mazda.png



Gambar 4.6.b. Output2Bit.png

Dari 30 responden yang ditanyakan, 100 persen menjawab bahwa gambar *cover object* (mazda.png) sama persis dengan gambar hasil *watermark* (Output23Bit.png).

2. Apakah Saudara melihat pada gambar file *Output2Bit.png* terdapat gambar *logo.png*?

- a. terlihat jelas b. agak terlihat c. terlihat samar d. tidak terlihat



Gambar 4.7.a. file Output2Bit.png



Gambar 4.7.b. file logo.png

Dari 30 responden yang ditanyakan, 100 % tidak melihat adanya gambar file *logo* (logo.png) tersisip pada gambar hasil *watermarking* (Output2Bit.png).

3. a. Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file *output2Bit*. yang di-save sebagai file *edit1.png*?

- a. terlihat total b. terlihat c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.8.a.edit1.png



Gambar 4.8.b. output2Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya, 100 % menjawab dapat melihat adanya pengeditan berukuran kecil pada file output2Bit.png

3. b. *Apakah pengeditan terhadap file output 2Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?*
 a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.9.a. labeledit1.png

Gambar 4.9.b.dewatermark.png

Dari 30 koresponden yang ditanyakan 100% melihat adanya kerusakan kecil pada file logo.

- 4.a. *Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save sebagai file edit2.png?*

- a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.10. a. edit2.png

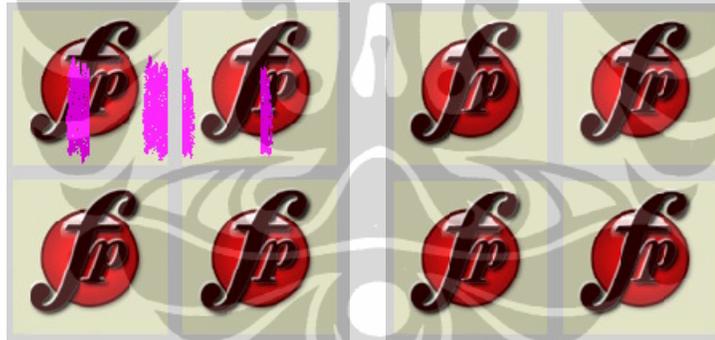


Gambar 4.10. b. Output2Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya, 100 % menjawab dapat melihat adanya pengeditan berukuran kecil pada file output2Bit.png

4.b. *Apakah pengeditan terhadap file output 2Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?*

a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.11.a. labeledit2.png

Gambar 4.11. b. dewatermark.png

Dari 30 koresponden yang ditanyakan 100% melihat adanya kerusakan kecil pada file logo.

5.a. *Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save sebagai file edit3.png?*

a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.12. a. edit3.png



Gambar 4.12.b. Output2Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya, 100 % menjawab dapat melihat adanya pengeditan berukuran kecil pada file output2Bit.png

5.b. *Apakah pengeditan terhadap file output 2Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?*

- a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.13. a. labeledit3.png

Gambar 4.13. b. dewatermark.png

Dari 30 koresponden yang ditanyakan 100% melihat adanya kerusakan kecil pada file logo.

6.a. *Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save sebagai file edit4.png?*

- a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.14.a. edit4.png



Gambar 4.14.b. Output2Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya, 100 % menjawab dapat melihat adanya pengeditan berukuran kecil pada file output2Bit.png

6. b. *Apakah pengeditan terhadap file output 2Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?*
- a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.15.a. labeledit4.png



Gambar 4.15. b.dewatermark.png

Dari 30 koresponden yang ditanyakan 100% melihat adanya kerusakan kecil pada file logo.

- 7.a. *Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save sebagai file edit5.png?*
- a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.16.a. edit5.png



Gambar 4.16.b. Output2Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya, 100 % menjawab dapat melihat adanya pengeditan berukuran kecil pada file output2Bit.png

7.b. Apakah pengeditan terhadap file output 2Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?

- a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.17.a. labeledit5.png

Gambar 4.17. b.dewatermark.png

Dari 30 koresponden yang ditanyakan 100% melihat adanya kerusakan kecil pada file logo.

Pertanyaan 1 dari questioner dimaksudkan untuk meminta pendapat para koresponden yang mengisi questioner apakah mereka melihat adanya perbedaan kasat mata antara file original (cover object) dengan file hasil watermark. Dari hasil questioner ternyata 100 % koresponden tidak melihat adanya perbedaan kasat mata teknik watermarking LSB 2 bit. Pertanyaan ke-2, dimaksudkan untuk melihat apakah

para koresponden melihat adanya file cover object tersisip pada file watermark. Jika koresponden tidak melihat adanya file logo yang merupakan tanda hak cipta tersisip pada file watermark maka dijamin kerahasiaan hak cipta. Dari 30 orang responden yang ditanyakan 100 % menjawab tidak melihat adanya file logo tersisip pada file watermark. Dengan hasil questioner pertanyaan 1 dan pertanyaan 2. ini maka dapat dijamin bahwa *watermarking* LSB 2 bit merupakan teknik keamanan data yang andal karena mata manusia tidak dapat melihat bahwa pada hasil *watermark* sebenarnya sudah disipi informasi tentang hak cipta. Informasi hak cipta ini yang berupa logo hanya dapat diekstrak dengan program simulasi *dewatermarking*.

Dari pertanyaan 3.a. sampai 7.b, diketahui bahwa 100 % koresponden melihat bahwa jika terjadi pengeditan kecil pada file hasil *watermark* maka akan terjadi kerusakan kecil pada file gambar logo. Dengan fakta ini dapat diambil kesimpulan, jika terjadi manipulasi pada gambar hasil *watermark* maka sistem simulasi akan dapat mendeteksinya.

2. LSB 4 bit

Dalam pengujian ini ditanyakan 30 responden, pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Apakah ada perbedaan antara gambar file *mazda.png* dengan gambar file *output4Bit.png*??
 - a. berbeda sekali
 - b. sedikit berbeda
 - c. sedikit sama
 - d. hampir sama
 - e. sama persis.



Gambar 4.18. a. Mazda.png



Gambar 4.18.b. Output4Bit.png

Dari 30 responden

- ada 18 orang menjawab pilihan d (hampir sama)
- 11 orang menjawab e. Sama persis
- dan 1 orang menjawab b. Sedikit berbeda

2. *Apakah Saudara melihat pada gambar file Output4Bit.png terdapat gambar logo.png?*

- a. terlihat jelas b. agak terlihat c. terlihat samar d. tidak terlihat



Gambar 4.19.a. file Output4Bit.png

Gambar 4.19.b. file logo.png

Dari 30 responden yang ditanyakan:

- 12 orang menjawab d (tidak terlihat)
- 18 orang menjawab c (terlihat samar)

3.a. *Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output4Bit.png yang di- save sebagai file edit1.png?*

- a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.20.a.edit1.png



Gambar 4.20.b. output4Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya:

- 30 orang menjawab c (terlihat kecil)

3.b. *Apakah pengeditan terhadap file output 4Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?*

- a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.21.a. labeledit1.png



Gambar 4.21. b.dewatermark.png

Dari 30 responden yang ditanyakan:

- 30 orang menjawab c (rusak kecil)

4.a. *Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output4Bit.png yang di- save sebagai file edit2.png?*

- a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.22.a.edit1.png



Gambar 4.22.b. output4Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya:

- 30 orang menjawab c (terlihat kecil)

4.b. *Apakah pengeditan terhadap file output 4Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?*

- a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.23.a. labeledit2.png



Gambar 4.23. b.dewatermark.png

Dari 30 responden yang ditanyakan:

- 30 orang menjawab c (rusak kecil)

5.a. Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file *output4Bit.png* yang di- save sebagai file *edit2.png*?

- a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.24.a.edit1.png



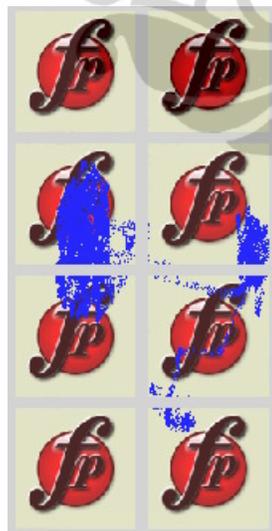
Gambar 4.24.b. output4Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya:

- 30 orang menjawab c (terlihat kecil)

5.b. Apakah pengeditan terhadap file *output 4Bit.png* menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?

- a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.25.a. labeledit3.png



Gambar 4.25.b.dewatermark.png

Dari 30 responden yang ditanya:

- 30 orang menjawab c (terlihat kecil)

6.a. Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file *output4Bit.png* yang di- save sebagai file *edit2.png*?

a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.26.a.edit4.png



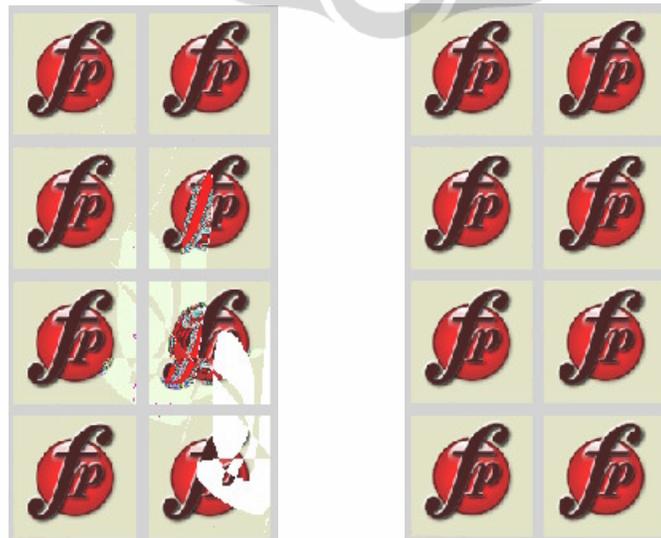
Gambar 4.26.b. output4Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya:

- 30 orang menjawab c (terlihat kecil)

6.b. Apakah pengeditan terhadap file *output 4Bit.png* menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?

a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.27. a. labeledit4.png Gambar 4.27.b.dewatermark.png

Dari 30 responden yang ditanyakan:

- 30 orang menjawab c. rusak kecil

7.a. Apakah saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output4Bit.png yang di- save sebagai file edit2.png?

a. terlihat total b. terlihat luas c. terlihat kecil d. utuh



Gambar 4.28. a.edit5.png

Gambar 4.28.b. output4Bit.png

Dari 30 responden yang ditanya:

- 30 orang menjawab c (terlihat kecil)

7.b. Apakah pengeditan terhadap file output 4Bit.png menimbulkan kerusakan pada file logo hasil dewatermarking?

a. rusak total b. rusak luas c. rusak kecil d. utuh



Gambar 4.29.a. labeledit5.png Gambar 4.29.b.dewatermark.png

Dari 30 responden yang ditanyakan:

- 30 orang menjawab c. rusak kecil

Pertanyaan 1 dan 2 dimaksudkan untuk meminta pendapat para koresponden yang mengisi *questioner* apakah mereka melihat adanya perbedaan kasat mata antara file *original* (cover object) dengan file hasil *watermark*. Dari hasil *questioner* ternyata koresponden melihat adanya perbedaan kasat mata teknik *watermarking* LSB 4 bit. Dari jawaban koresponden terhadap 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai bit LSB yang digunakan, mata manusia mulai dapat mendeteksi adanya perbedaan antara file *original* dengan file hasil *watermark*. Dengan demikian agar dijamin ketangguhannya maka disarankan menggunakan LSB yang sekecil mungkin misalnya LSB 2 bit atau LSB 1 bit.

Dari pertanyaan 3 sampai 7, 100 % koresponden melihat bahwa jika terjadi pengeditan pada file hasil *watermark* maka akan terjadi perubahan pada file gambar logo. Dengan fakta ini dapat diambil kesimpulan, jika terjadi manipulasi pada gambar hasil watermark maka sistem simulasi akan dapat mendeteksinya.

Hasil questioner LSB 2 bit dan LSB 4 bit selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil questioner LSB 2 Bit

No	Pertanyaan	Jumlah koresponden yang menjawab
----	------------	----------------------------------

		a.	b.	c.	d.	e.
1.	Apakah saudara melihat perbedaan antara file gambar mazda.png dengan gambar file output2Bit.png?	a. berbeda sekali 0	b. sedikit berbeda 0	c. sedikit sama 0	d. hampir sama 0	e. sama persis 30
2.	Apakah Saudara melihat pada gambar file output2Bit.png terdapat gambar logo.png?	a. terlihat jelas 0	b. agak terlihat 0	c. terlihat samara 0	d. tidak terlihat 30	
3.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save menjadi file edit1.png ?	a. terlihat total 0	b. rusak luas 0	c. terlihat kecil 30	d. utuh 0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit1.bmp?	a. rusak total 0	b. rusak luas 0	c. rusak kecil 30	d. utuh 0	
4.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save menjadi file edit2.png ?	a. terlihat total 0	b. rusak luas 0	c. terlihat kecil 30	d. utuh 0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit2.bmp?	a. rusak total 0	b. rusak luas 0	c. rusak kecil 30	d. utuh 0	
5.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save menjadi file edit3.png ?	a. terlihat total 0	b. rusak luas 0	c. terlihat kecil 30	d. utuh 0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit3.bmp?	a. rusak total 0	b. rusak luas 0	c. rusak kecil 30	d. utuh 0	
6.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file dengan nama output2Bit.png yang di-save menjadi file edit4.png ?	a. terlihat total 0	b. rusak luas 0	c. terlihat kecil 30	d. utuh 0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file	a. rusak total	b. rusak luas	c. rusak kecil	d. utuh	

	labeledit4.bmp?	0	0	30	0	
7.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output2Bit.png yang di-save menjadi file edit5.png ?	a. terlihat total 0	b. rusak luas 0	c. terlihat kecil 30	d. utuh 0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit5.bmp?	a. rusak total 0	b. rusak luas 0	c. rusak kecil 30	d. utuh 0	

Tabel 2. Hasil questioner LSB 4 Bit

No	Pertanyaan	Jumlah koresponden yang menjawab				
		a.	b.	c.	d.	e.
1.	Apakah saudara melihat perbedaan antara file gambar mazda.png dengan gambar file output4Bit.png?	a. berbeda sekali 0	b. sedikit berbeda 1	c. sedikit sama 0	d. hampir sama 0	e. sama persis 30
2.	Apakah Saudara melihat pada gambar file output4Bit.png terdapat gambar logo.png?	a. terlihat jelas 0	b. agak terlihat 0	c. terlihat samara 0	d. tidak terlihat 30	a. terlihat jelas 0
3.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output4Bit.png yang di-save menjadi file edit1.png ?	a. terlihat total 0	b. terlihat 0	c. terlihat kecil 30	d. utuh 0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit1.bmp?	a. rusak total	b. rusak luas	c. rusak kecil 30	d. utuh	
4.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output4Bit.png yang di-save menjadi file edit2.png ?	a. terlihat total 0	b. terlihat luas 0	c. terlihat kecil 30	d. utuh	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit2.bmp?	a. rusak total	b. rusak luas	c. rusak kecil	d. utuh	

		0	0	30	0	
5.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output4Bit.png yang di-save mejadi file edit3.png ?	a. terlihat total	b. rusak luas	c. terlihat kecil	d. utuh	
		0	0	30	0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit3.bmp?	a. rusak total	b. rusak luas	c. rusak kecil	d. utuh	
		0	0	30	0	
6.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file dengan nama output4Bit.png yang di-save menjadi file edit4.png ?	a. terlihat total	b. rusak luas	c. terlihat kecil	d. utuh	
		0	0	30	0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit4.bmp?	a. rusak total	b. rusak luas	c. rusak kecil	d. utuh	
		0	0	30	0	
7.a.	Apakah Saudara melihat terjadi pengeditan terhadap file output4Bit.png yang di-save menjadi file edit5.png ?	a. terlihat total	b. rusak luas	c. terlihat kecil	d. utuh	
		0	0	30	0	
b.	Apakah pengeditan pada butir a. menimbulkan kerusakan pada file logo.png yang di-save menjadi file labeledit5.bmp?	a. rusak total	b. rusak luas	c. rusak kecil	d. utuh	
		0	0	30	0	

4.3.2. Analisa Kuantitatif

Analisa kuantitatif akan dilaksanakan pada watermarking LSB 2 bit dan watermarking LSB 4 bit. Pada analisa kuantitatif ini, sistem simulasi akan mampu menghitung langsung nilai PSNR dari file *watermark* yang dibandingkan terhadap file asli (cover object). Jika dilakukan proses edit pada file hasil *watermark* maka sistem akan mampu menghitung nilai PSNR file *watermark* yang diedit. Nilai PSNR hasil edit ini jika dibandingkan dengan nilai PSNR file hasil *watermark* sebelum diedit akan berbeda. Hasil lengkap percobaan ini dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3 Tabel Nilai PSNR LSB 2 bit

No.	Gambar	Nilai PSNR (dB)
-----	--------	-----------------

	LSB 2 Bit	
1	Output2Bit.png	45,2866549034207
2	Edit1.png	17,445054526604025
3	Edit2.png	18,59060571157704
4	Edit3.png	19,41786085754696
5	Edit4.png	22,536033861209273

Tabel 3 Tabel Nilai PSNR LSB 4bit

Gambar	Nilai PSNR (dB)
LSB 4 Bit	
Output4Bit.png	31,825016658973286
Edit1.png	22,369714243471144
Edit2.png	19,147220606250826
Edit3.png	18,440115954137376
Edit4.png	22,536033861209273

I. Analisa Kuantitatif LSB 2 Bit.

Untuk melakukan analisis kuantitatif ini, user haru menjalankan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. click menu Gambar Asli, sistem akan membuka browser di mana melalui browser ini, user akan mencari file cover object (mazda.png).



Gambar 4.30.a. mazda.png

- c. click menu Gambar Hasil, sistem akan membuka browser di mana melalui browser ini, user akan mencari file hasil watermarking (output2Bit.png).



Gambar 4.30.b. Output2Bit.png

- c. click menu Hitung PSNR, sistem kemudian akan menghitung nilai PSNR dari file output2Bit.png. Hasilnya dapat terlihat pada panel windows di bawah ini.



Gambar 4.30.d. panel windows

Kemudian tahap selanjutnya pengujian analisa kuantitatif adalah dengan mengedit file hasil watermarking (output2Bit.png) dengan berbagai macam proses pengeditan gambar yang dilakukan dengan software editor gambar misalnya microsoft paint, corel draw, photo shop, dsb. File-file hasil edit ini kemudian akan

dihitung nilai PSNR nya dengan membandingkan file hasil pengeditan ini terhadap file asli (mazda.png).

Dalam analisa kuantitatif ini, dilakukan 4 macam pengeditan terhadap gambar hasil watermarking (output2Bit.png). File-file hasil peneditan ini kemudian dihitung nilai PSNR nya dengan sistem simulasi. Adapun ke-4 proses pengeditan ini dapat dilihat pada gambar 4.31. sampai 4.34.b. Proses edit ini ditandai dengan point a sampai point d seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.

- a. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit1.png



Gambar 4.31.a. edit.png

2. Nilai PSNR



Gambar 4.31.b. panel windows

- b. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit2.png



Gambar 4.32.a. edit2.png

2. Nilai PSNR



Gambar 4.32.b. panel windows

- c. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit3.png



Gambar 4.33.a. edit.png

2. Nilai PSNR



Gambar 4.33.b. panel windows

- d. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit4.png



Gambar 4.34.a. edit4.png

2. Nilai PSNR



Gambar 4.34.b. panel windows

File hasil watermark (output2Bit.png) akan dihitung nilai PSNRnya oleh sistem simulasi. Nilai PSNR ini berupa nilai dalam satuan dB. Berdasarkan proses simulasi nilai PSNR output2Bit.png, seperti terlihat pada Gambar 4.28.b, mempunyai nilai PSNR 45, 2866549034207 dB. Setelah dilakukan proses pengeditan misalnya pada gambar 4.29.b. nilai PSNR hasil watermark akan berubah menjadi 17, 445054526604025 dB. Begitu juga dengan contoh-contoh pengeditan lain yang ditambahkan pada gambar 4.30. sampai 4.32, terlihat adanya perubahan nilai PSNR yang ditampilkan oleh sistem. Jadi melalui program simulasi ini akan dapat diketahui terjadi proses pengeditan gambar watermark dengan membandingkan nilai PSNR dari hasil watermark yang sudah diedit dengan file watermark asli (output 2Bit.png).

II. Analisa Kuantitatif LSB 4 Bit.

Untuk melakukan analisis kuantitatif ini, user haru menjalankan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. click menu Gambar Asli, sistem akan membuka browser di mana melalui browser ini, user akan mencari file cover object (mazda.png)



Gambar 4.35.a. mazda.png

- b. click menu Gambar Hasil, sistem akan membuka browser di mana melalui browser ini, user akan mencari file hasil watermarking (output2Bit.png).

kemudian dihitung nilai PSNR nya dengan sistem simulasi. Adapun ke-4 proses pengeditan ini dapat dilihat pada gambar 4.36.a. sampai 4.39.b. Proses edit ini ditandai dengan point a sampai point d seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.

- a. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit1.png



Gambar 4.36.a. edit.png

2. Nilai PSNR



Gambar 4.36.b. panel windows

- b. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit2.png



Gambar 4.37.a. edit2.png

2. Nilai PSNR

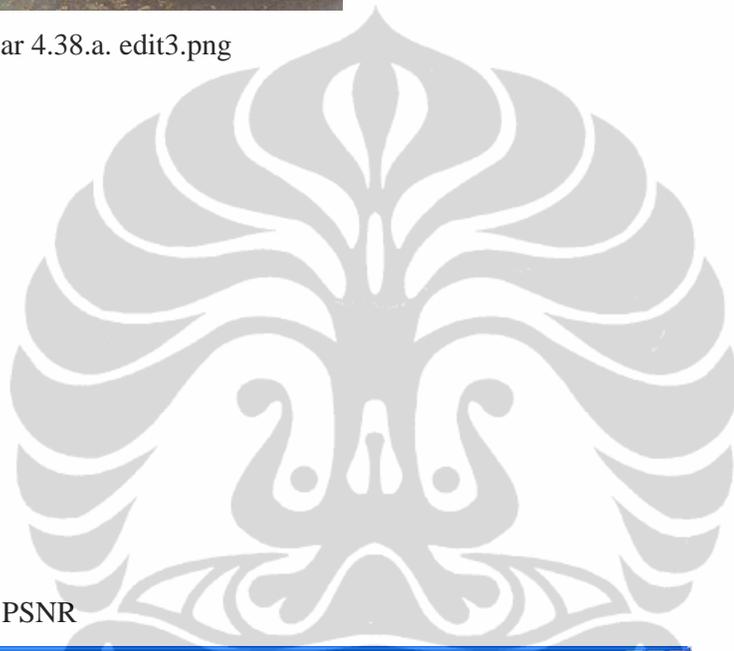


Gambar 4.37.b. panel windows

- c. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit3.png



Gambar 4.38.a. edit3.png



2. Nilai PSNR



Gambar 4.38.b. panel windows

d. 1. Hasil edit terhadap file Output2Bit.png atau dikenal dengan file edit4.png



Gambar 4.39.a. edit4.png

2. Nilai PSNR



Gambar 4.39.b. panel windows

File hasil watermark (output2Bit.png) akan dihitung nilai PSNRnya oleh sistem simulasi. Nilai PSNR ini berupa nilai dalam satuan dB. Berdasarkan proses simulasi nilai PSNR output2Bit.png, seperti terlihat pada Gambar 4.35.d, mempunyai nilai PSNR 31,825016658973286 dB. Setelah dilakukan proses pengeditan misalnya pada gambar 4.36.b. nilai PSNR hasil watermark akan berubah menjadi 22,369714243471144 dB. Begitu juga dengan contoh-contoh pengeditan lain yang ditambulkan pada gambar 4.36. sampai 4.39, terlihat adanya perubahan nilai PSNR yang ditampilkan oleh sistem. Dari simulasi juga terlihat ternyata nilai PSNR file hasil watermark LSB 4 bit lebih kecil dibandingkan dengan nilai PSNR LSB 2 bit. Jadi melalui program simulasi ini akan dapat diketahui terjadi proses pengeditan gambar watermark dengan membandingkan nilai PSNR dari hasil watermark yang sudah diedit dengan file watermark asli (output 4Bit.png).

