

BAB IV

PERCOBAAN DAN ANALISIS

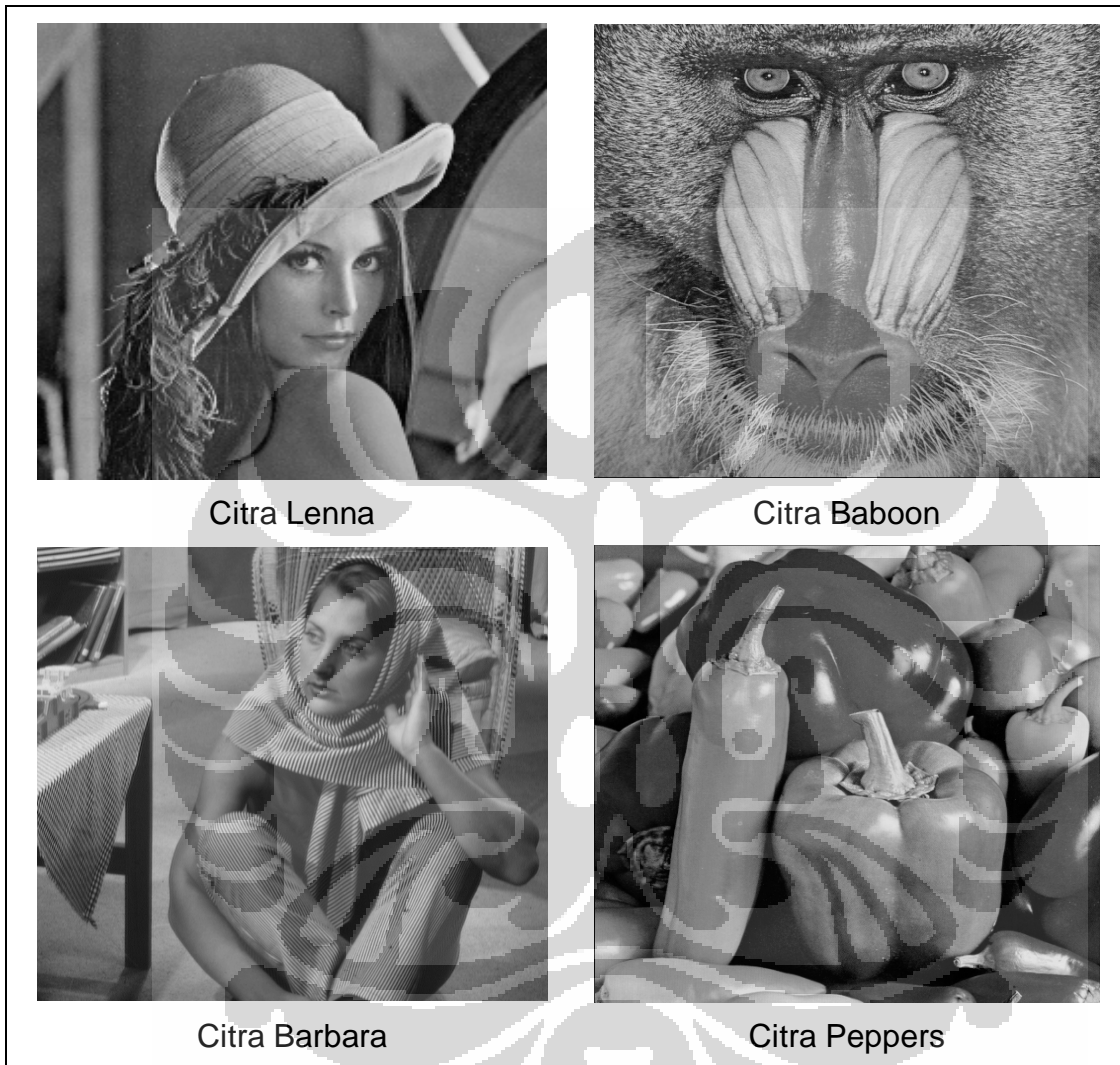
Percobaan metode kompresi citra fraktal menggunakan algoritma genetika dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Matlab 7.6.0.324 (R2008a). Percobaan dilakukan pada komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Intel (R) Pentium (R) M *Processor* 1330 MHz
2. 768 MB RAM
3. *Operating System: Windows XP Professional Service Pack 2*

Percobaan dilakukan pada beberapa citra target. Semua citra target merupakan hasil *download* dari internet [19]. Berikut adalah daftar citra target:

1. Citra Lenna
2. Citra Barbara
3. Citra Peppers
4. Citra Baboon

Berikut adalah gambar dari citra target:



Gambar 19. Citra target

4.1 PERUBAHAN KOMPRESI

Percobaan dilakukan untuk mengetahui waktu kompresi dan tingkat kompresi yang dicapai. Percobaan dilakukan dengan memvariasikan

beberapa parameter diantaranya adalah ukuran blok ranah dan ukuran blok jelajah, maksimum generasi, jumlah kromosom, probabilitas pindah silang serta probabilitas mutasi. Waktu kompresi dihitung dengan menggunakan fungsi *tic* dan *toc* pada Matlab. Perhitungan waktu dimulai pada saat melakukan partisi citra dan berakhir setelah diperoleh transformasi untuk blok jelajah terakhir.

Percobaan kompresi terhadap citra target dibagi menjadi beberapa percobaan sebagai berikut:

1. Percobaan pertama

Percobaan pertama adalah percobaan kompresi terhadap semua citra target dengan parameter kompresi sebagai berikut:

- a. Ukuran blok ranah = 32 *pixel* dan ukuran blok jelajah = 16 *pixel*.
- b. Maksimum generasi = 5
- c. Jumlah kromosom = 20

Parameter lain yang divariasikan adalah probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi. Waktu kompresi untuk beberapa citra target diberikan pada Gambar 20 sampai Gambar 23.

2. Percobaan kedua

Percobaan kedua adalah percobaan kompresi terhadap Citra Pepers dengan parameter kompresi sebagai berikut:

- a. Ukuran blok ranah = 16 *pixel* dan ukuran blok jelajah = 8 *pixel*.
- b. Maksimum generasi = 5
- c. Jumlah kromosom = 20

Parameter lain yang divariasikan adalah probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi. Waktu kompresi percobaan kedua diberikan pada Gambar 24.

3. Percobaan ketiga

Percobaan ketiga adalah percobaan kompresi terhadap Citra Pepers dengan parameter kompresi sebagai berikut:

- a. Ukuran blok ranah = 64 *pixel* dan ukuran blok jelajah = 32 *pixel*.
- b. Maksimum generasi = 5
- c. Jumlah kromosom = 20

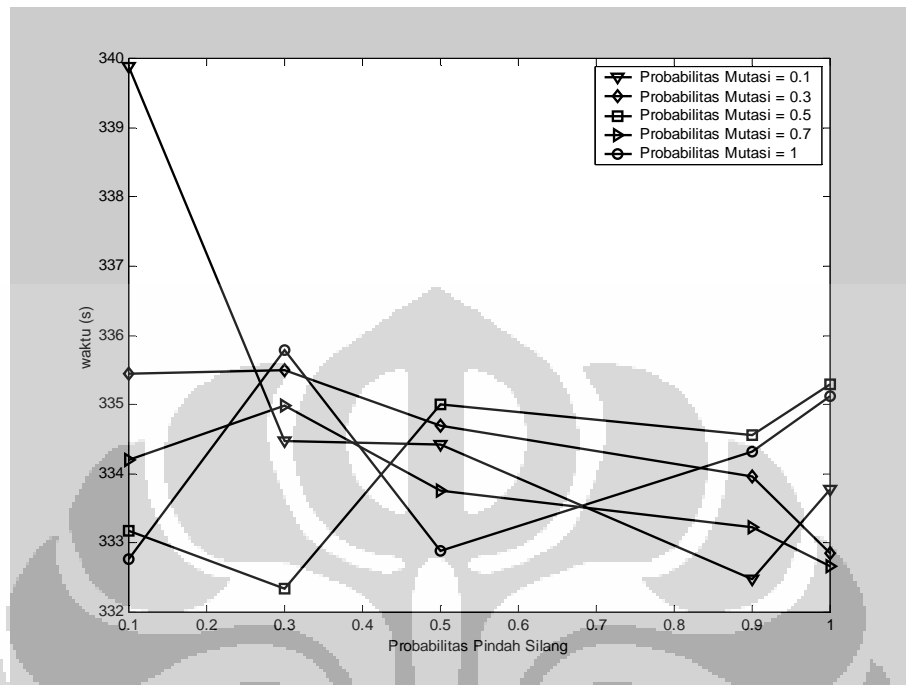
Parameter lain yang divariasikan adalah probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi. Waktu kompresi percobaan ketiga diberikan pada Gambar 25.

4. Percobaan keempat

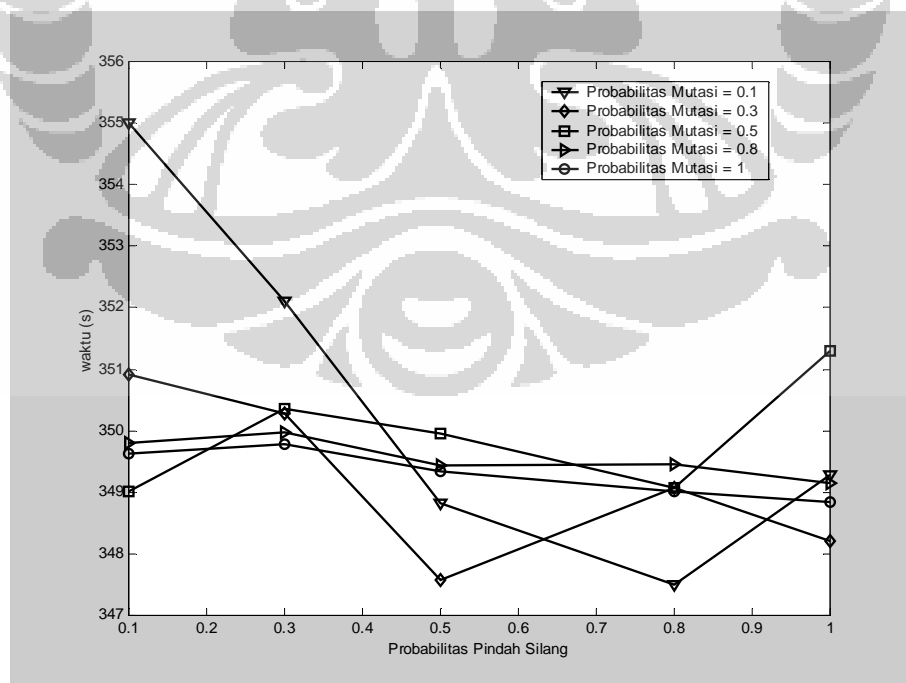
Percobaan keempat adalah percobaan kompresi terhadap Citra Pepers dengan parameter kompresi sebagai berikut:

- a. Ukuran blok ranah = 32 *pixel* dan ukuran blok jelajah = 16 *pixel*.
- b. Probabilitas pindah silang = 0,7
- c. Probabilitas mutasi = 0,1

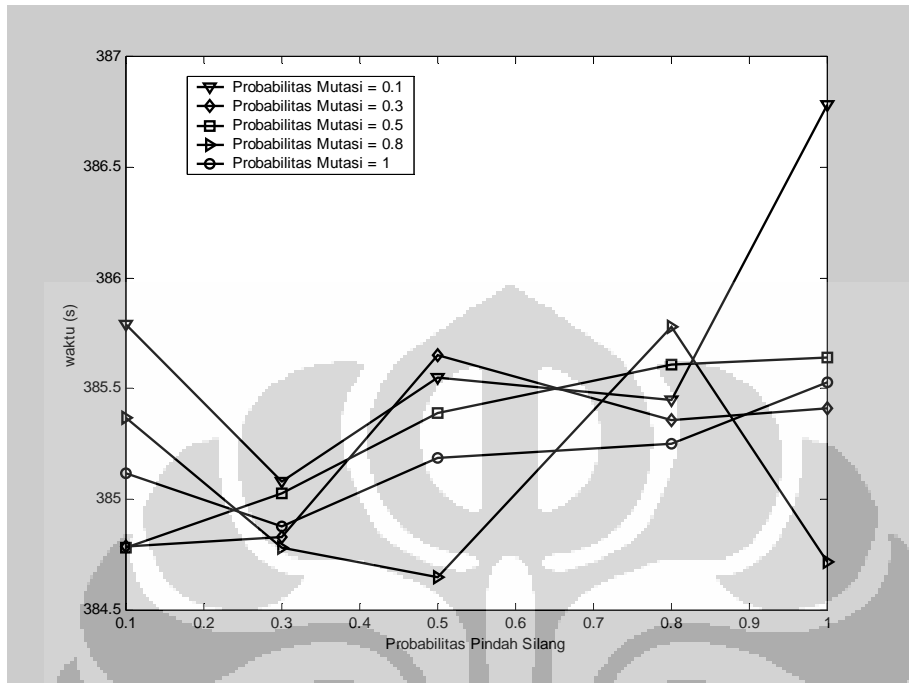
Parameter lain yang divariasikan adalah maksimum generasi dan jumlah kromosom. Waktu kompresi percobaan keempat diberikan pada Gambar 26.



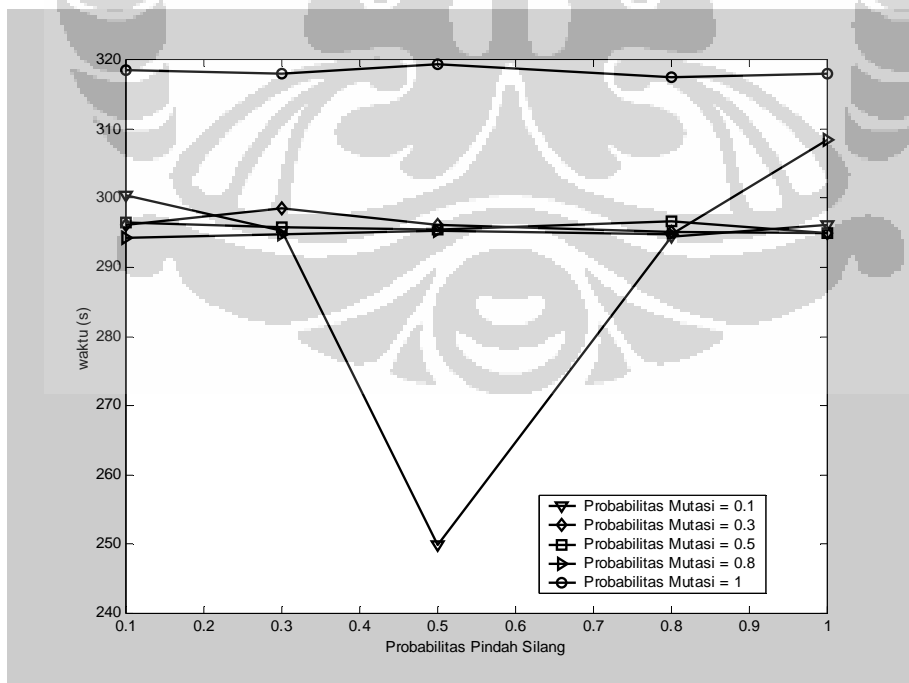
Gambar 20. Grafik waktu (Citra Peppers)



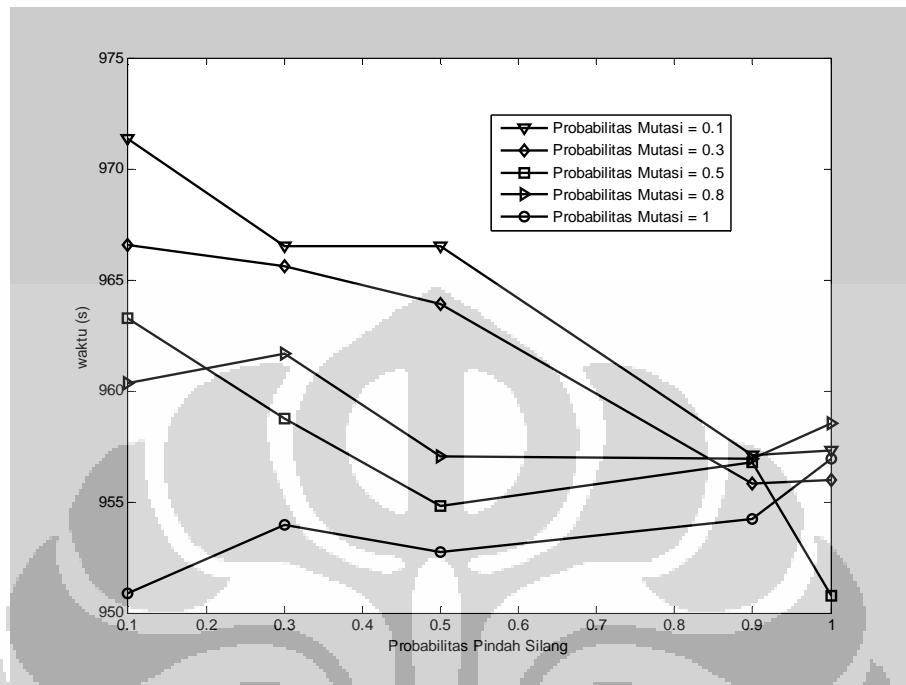
Gambar 21. Grafik waktu (Citra Barbara)



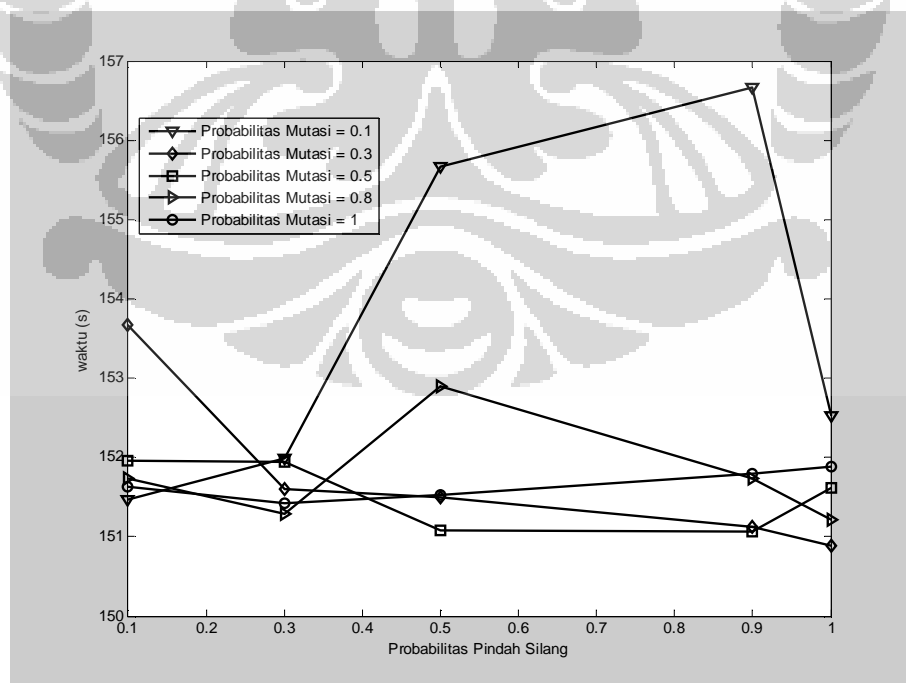
Gambar 22. Grafik waktu (Citra Baboon)



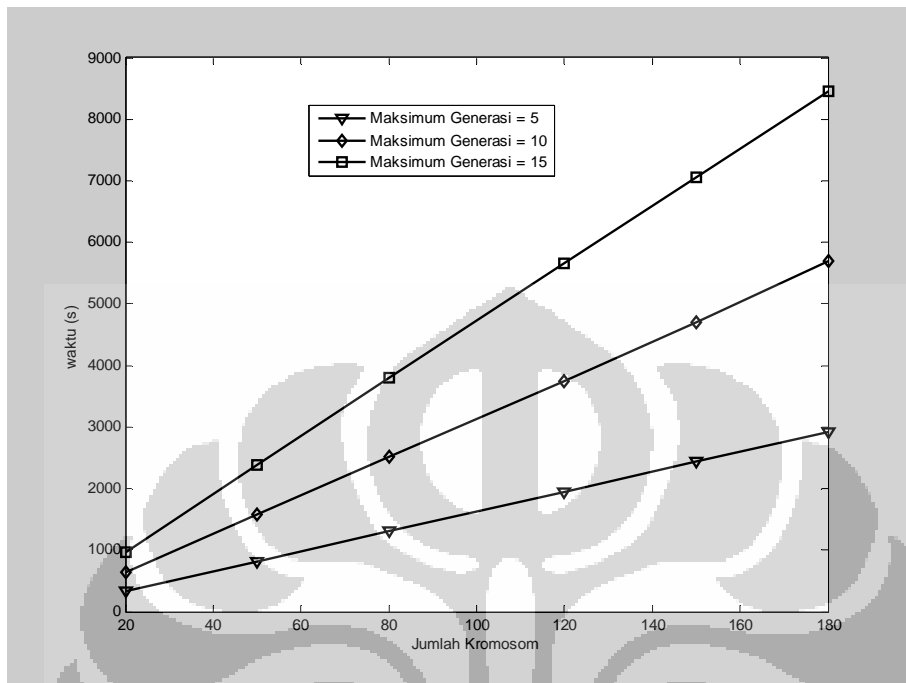
Gambar 23. Grafik waktu (Citra Lenna)



Gambar 24. Grafik waktu (Citra Peppers16)



Gambar 25. Grafik waktu (Citra Peppers64)



Gambar 26. Grafik waktu (variasi maksimum generasi dan jumlah kromosom)

Waktu yang dibutuhkan untuk kompresi berbanding lurus dengan jumlah pemasangan blok ranah dan blok jelajah. Semakin besar pemasangan jumlah blok ranah dan blok jelajah yang dilakukan maka akan semakin besar waktu kompresi. Berdasarkan percobaan, 1 juta pemasangan blok ranah dan blok jelajah setara dengan waktu 4.178,17 detik.

Rasio kompresi yang dicapai diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rasio kompresi (ukuran blok ranah adalah 16×16 pixel)

No	Citra Target	Rasio Kompresi (%)
1	Lenna (512×512 pixel)	78,22
2	Barbara (512×512 pixel)	78,22
3	Peppers (512×512 pixel)	78,22
4	Baboon (512×512 pixel)	78,22
5	Lenna (256×256 pixel)	83,08
6	Barbara (256×256 pixel)	83,08
7	Peppers (256×256 pixel)	83,08
8	Baboon (256×256 pixel)	83,08
9	Lena (128×128 pixel)	83,83
10	Barbara (128×128 pixel)	83,83
11	Peppers (128×128 pixel)	83,83
12	Baboon (128×128 pixel)	83,83

Tabel 4. Rasio kompresi (ukuran blok ranah adalah 32×32 pixel)

No	Citra Target	Rasio Kompresi (%)
1	Lenna (512×512 pixel)	94,56
2	Barbara (512×512 pixel)	94,56
3	Peppers (512×512 pixel)	94,56
4	Baboon (512×512 pixel)	94,56
5	Lenna (256×256 pixel)	95,76
6	Barbara (256×256 pixel)	95,76
7	Peppers (256×256 pixel)	95,76
8	Baboon (256×256 pixel)	95,76
9	Lena (128×128 pixel)	95,93
10	Barbara (128×128 pixel)	95,93
11	Peppers (128×128 pixel)	95,93
12	Baboon (128×128 pixel)	95,93

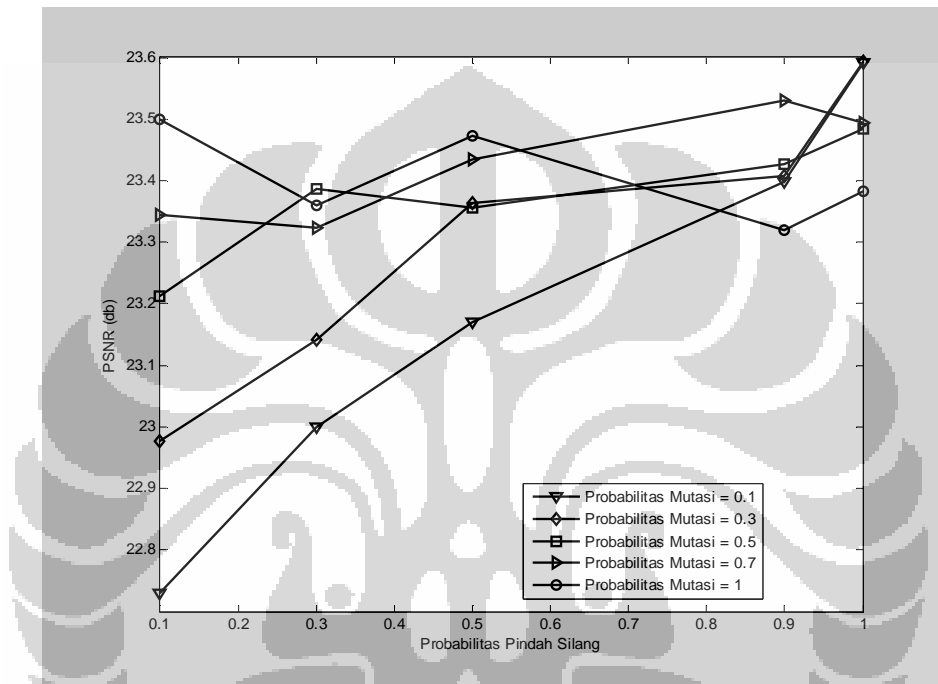
Tabel 5. Rasio kompresi (ukuran blok ranah adalah 64×64 pixel)

No	Citra Target	Rasio Kompresi (%)
1	Lenna (512×512 pixel)	98,64
2	Barbara (512×512 pixel)	98,64
3	Peppers (512×512 pixel)	98,64
4	Baboon (512×512 pixel)	98,64
5	Lenna (256×256 pixel)	98,93
6	Barbara (256×256 pixel)	98,93
7	Peppers (256×256 pixel)	98,93
8	Baboon (256×256 pixel)	98,93
9	Lena (128×128 pixel)	98,95
10	Barbara (128×128 pixel)	98,95
11	Peppers (128×128 pixel)	98,95
12	Baboon (128×128 pixel)	98,95

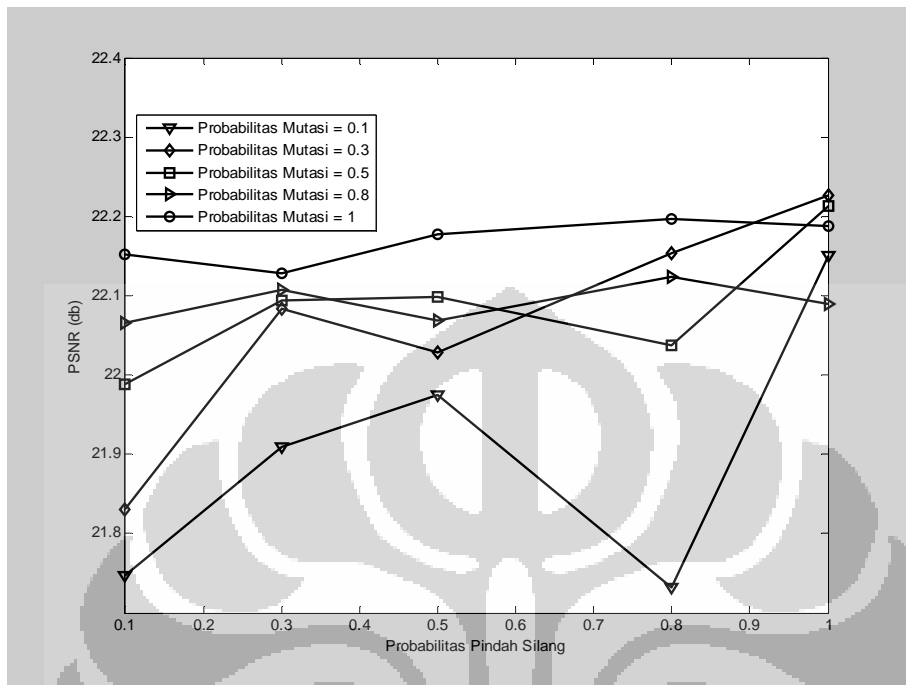
4.2 PERCOBAAN DEKOMPRESI

Proses dekompresi dilakukan terhadap citra terkompresi pada percobaan yang telah dilakukan pada subbab 4.1. Proses dekompresi ini akan menghasilkan citra dekompresi yang merupakan pendekatan terhadap citra asli. Dikatakan pendekatan, karena antara citra asli dan citra hasil dekompresi terdapat sedikit kesalahan (*error*). Seberapa baik kualitas citra hasil dekompresi mendekati kualitas citra asli diukur oleh PSNR.

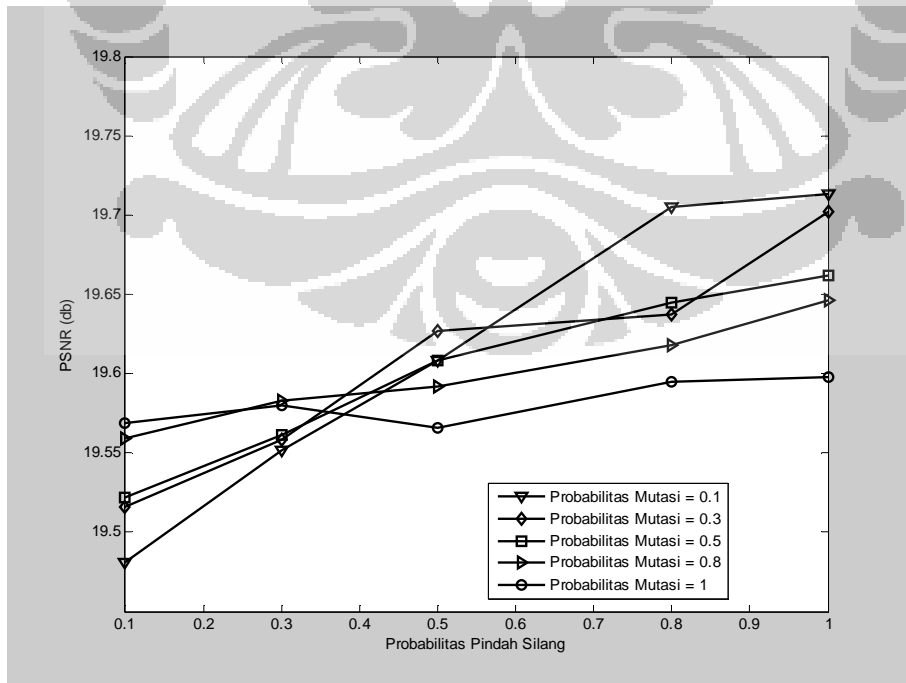
Grafik PSNR dari citra hasil dekompresi diberikan pada Gambar 24 sampai Gambar 29, sedangkan proses rekonstruksi citra diberikan pada Gambar 30 sampai Gambar 33.



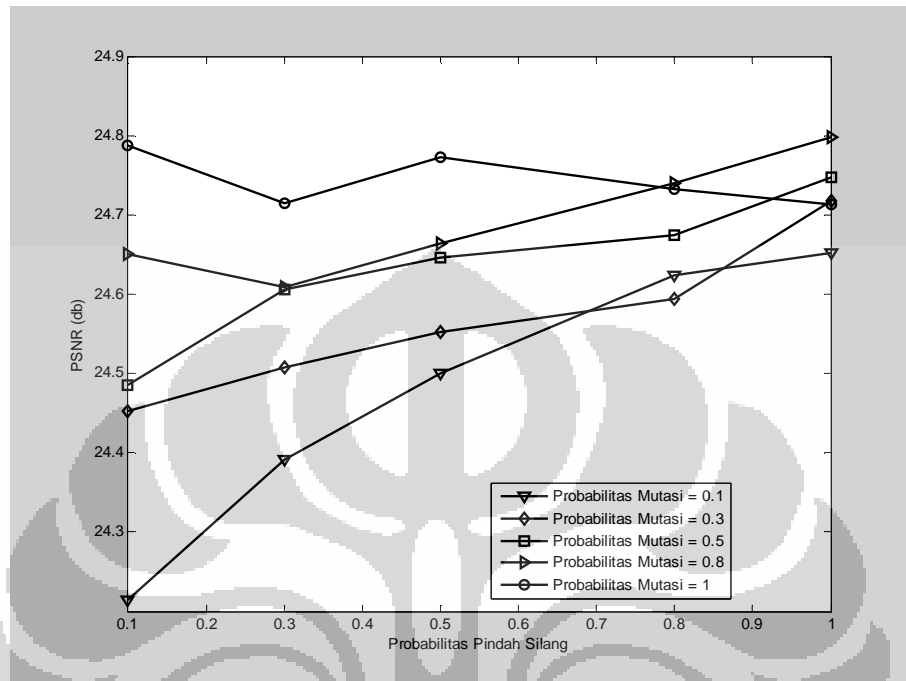
Gambar 27. Grafik PSNR (Citra Peppers)



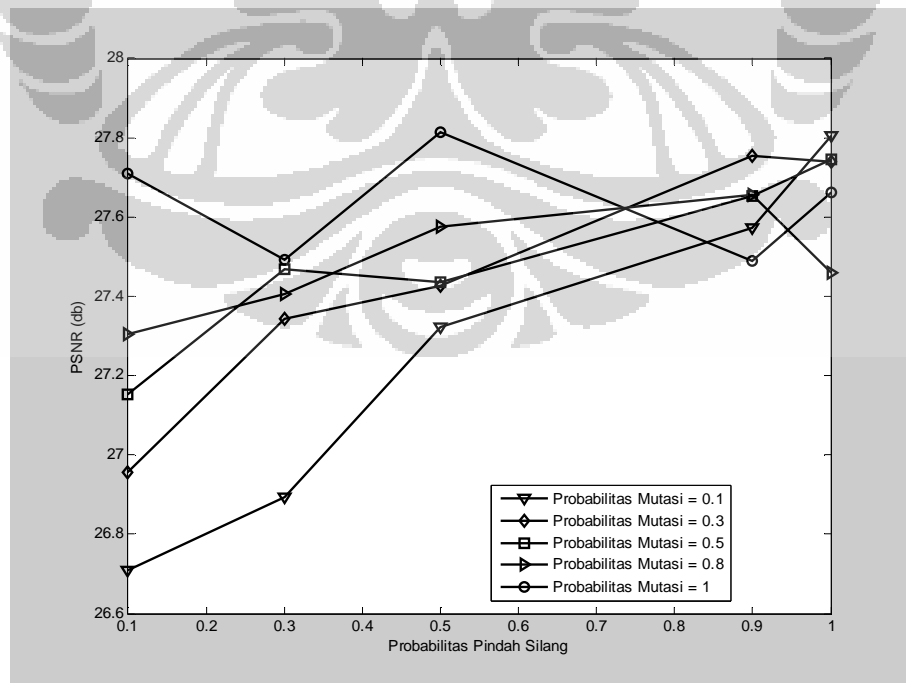
Gambar 28. Grafik PSNR (Citra Barbara)



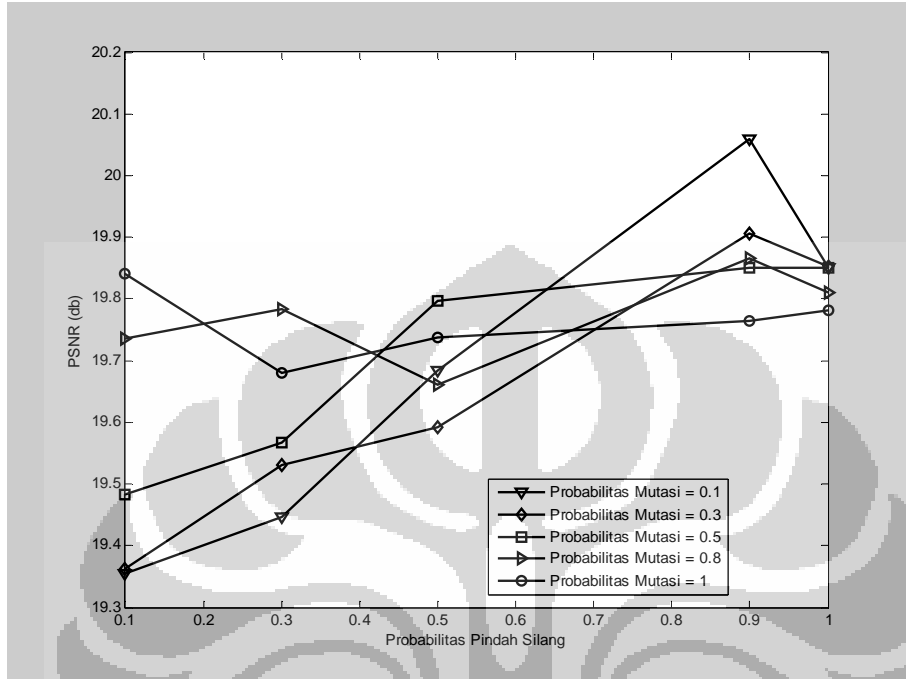
Gambar 29. Grafik PSNR (Citra Baboon)



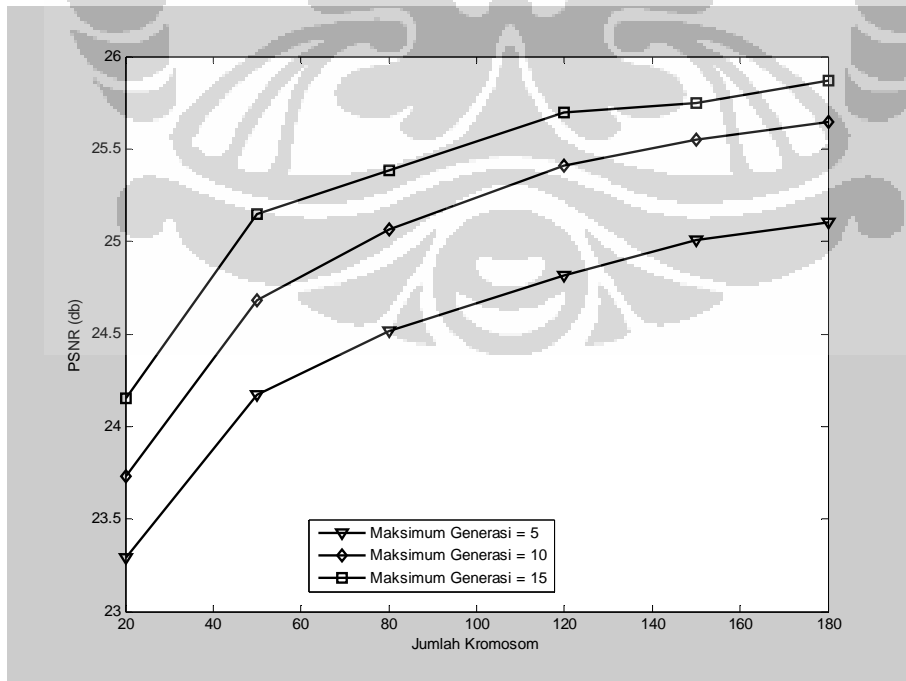
Gambar 30. Grafik PSNR (Citra Lenna)



Gambar 31. Grafik PSNR (Citra Peppers16)



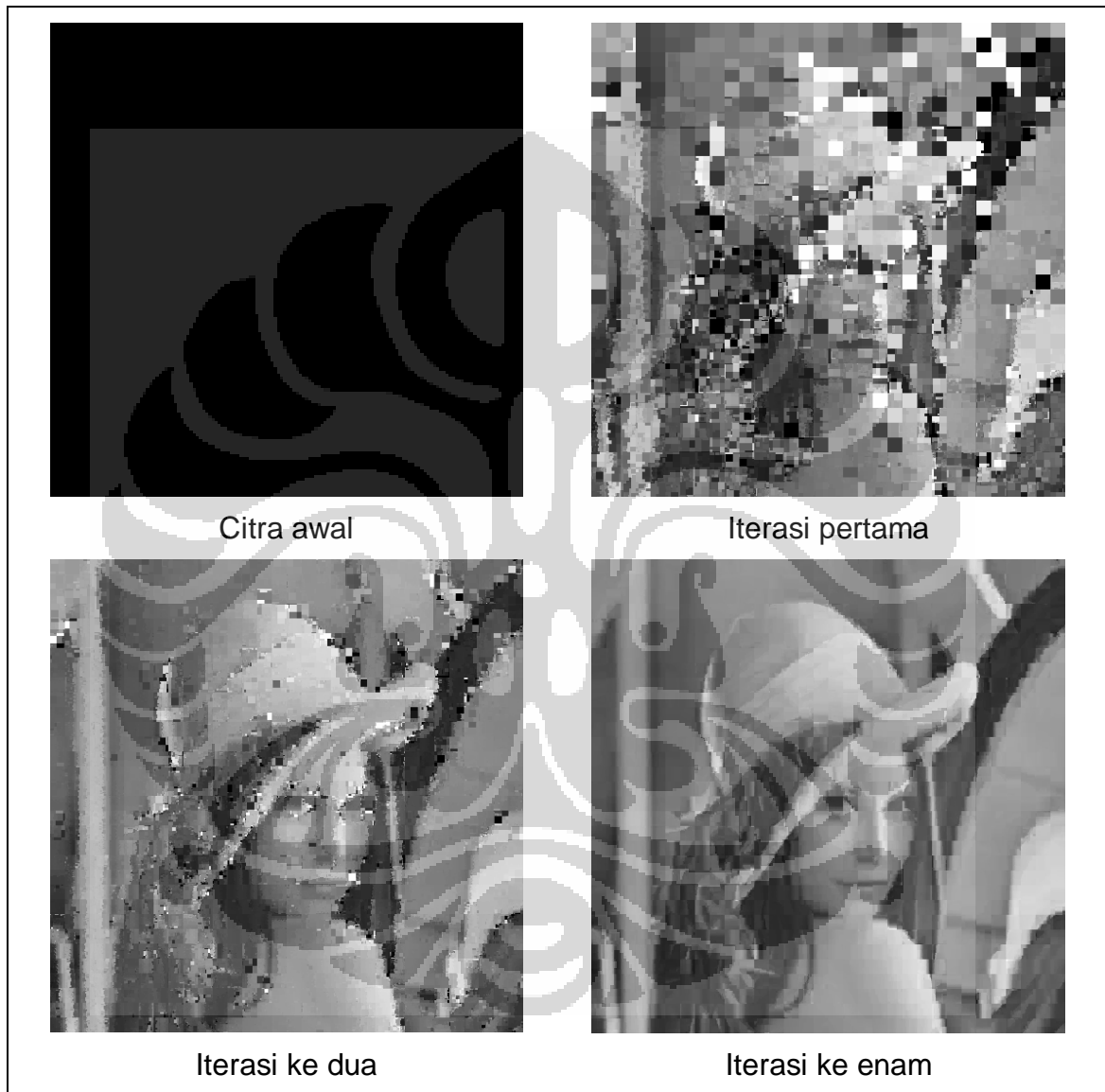
Gambar 32. Grafik PSNR (Citra Peppers64)



Gambar 33. Grafik PSNR (variasi maksimum generasi dan jumlah kromosom)

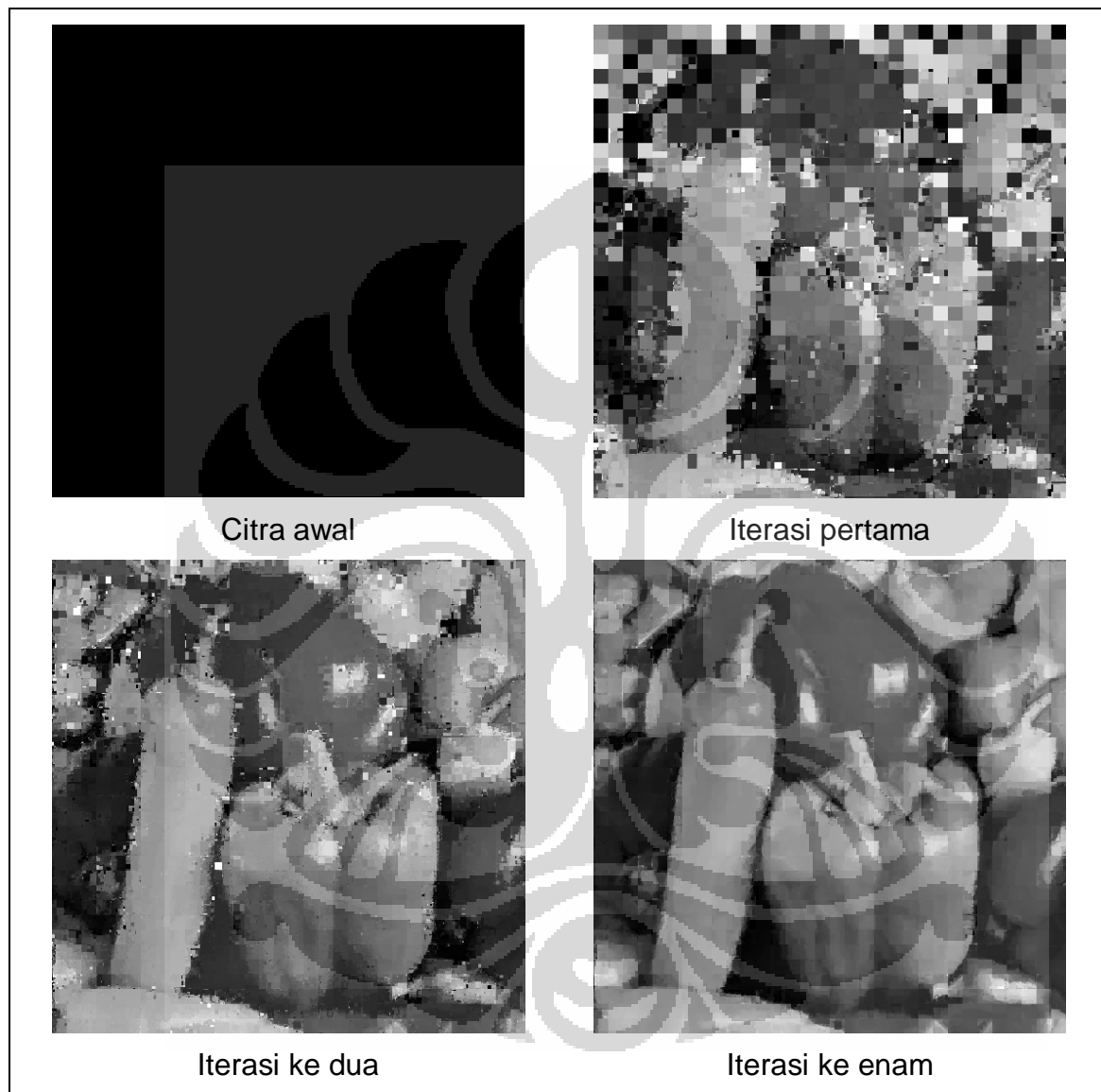
Berikut adalah beberapa proses dekomposisi citra

1. Dekomposisi Citra Lenna



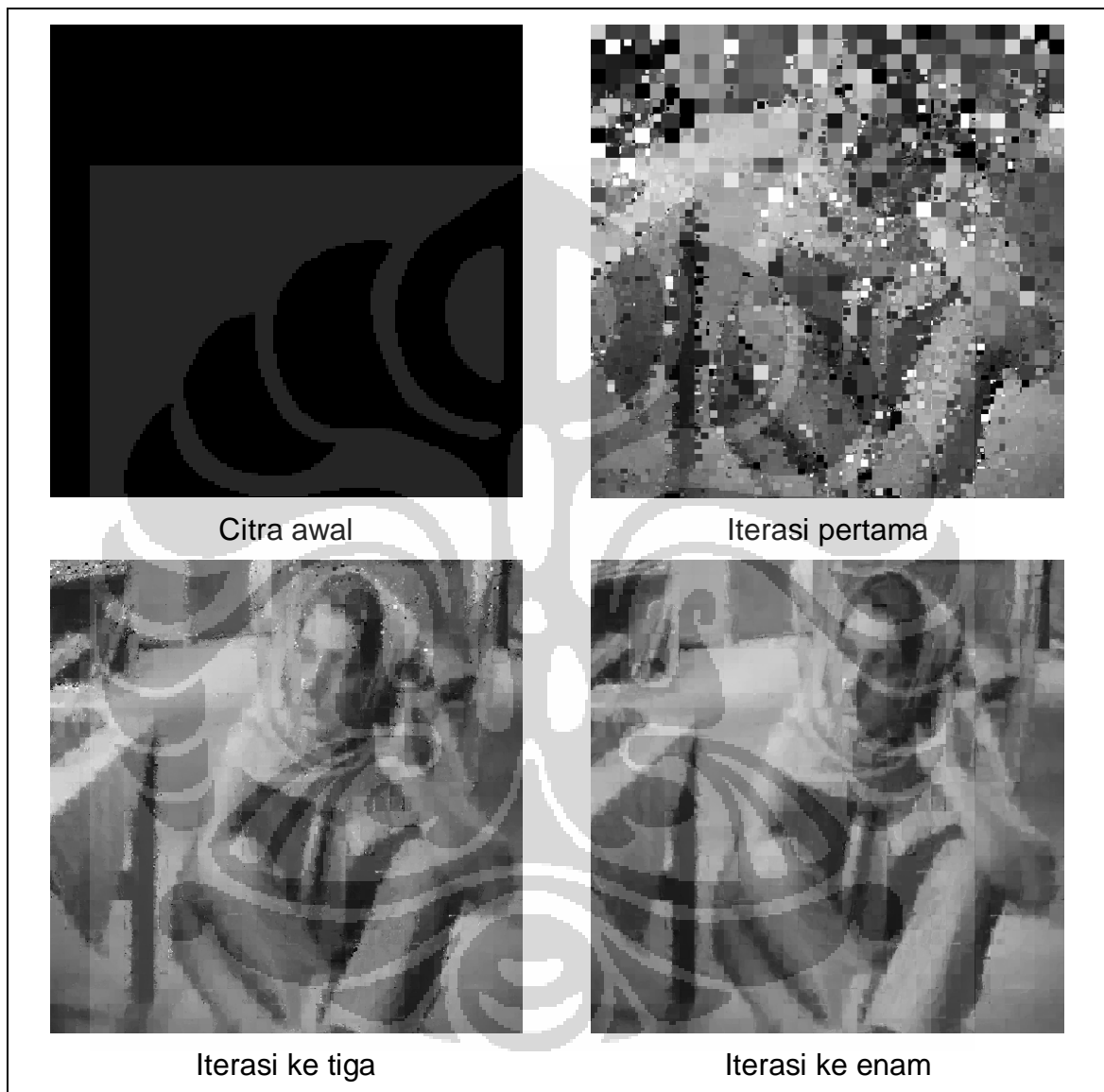
Gambar 34. Dekomposisi Citra Lenna

2. Dekompresi Citra Peppers



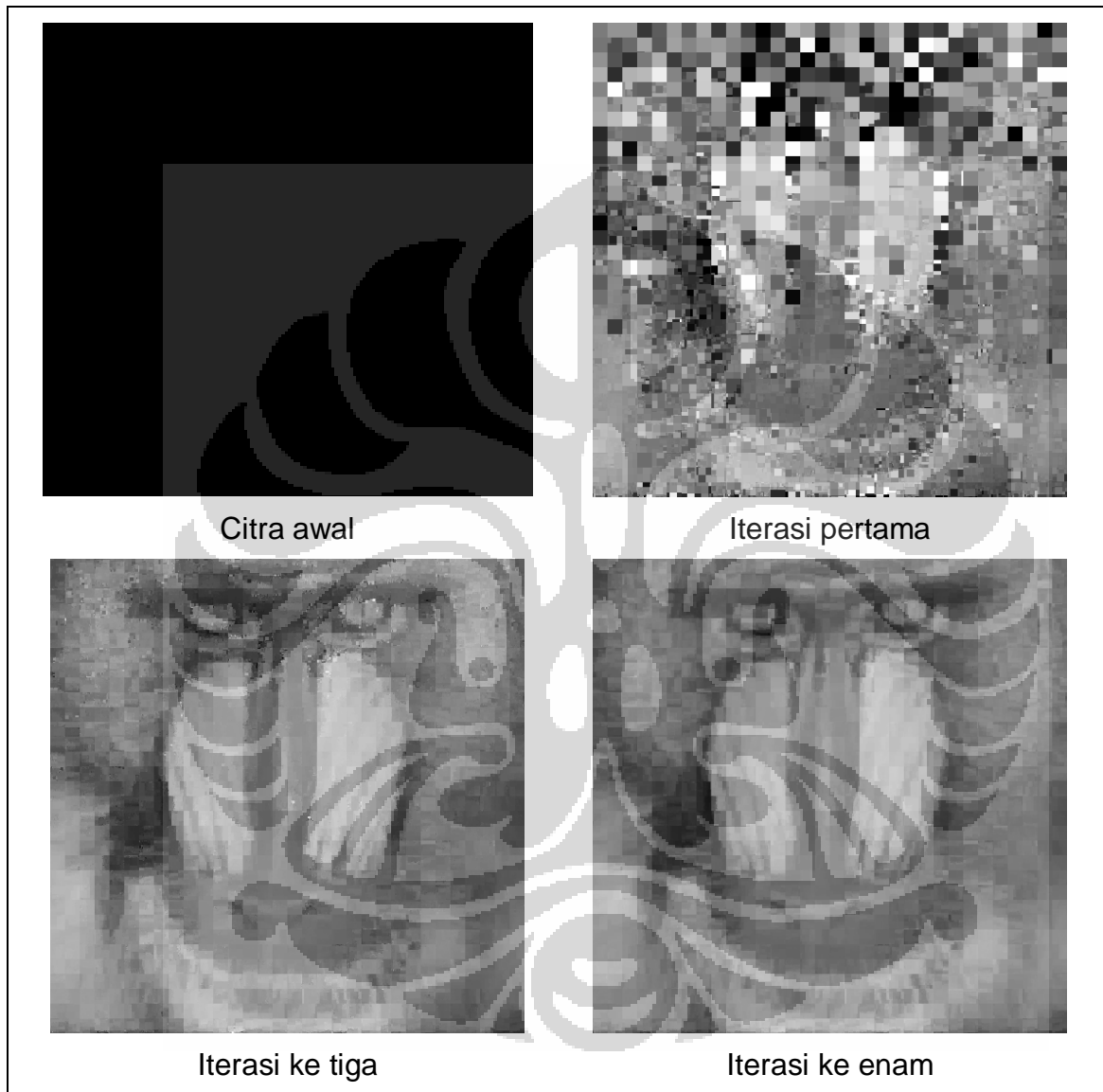
Gambar 35. Dekompresi Citra Peppers

3. Dekompresi Citra Barbara



Gambar 36. Dekompresi Citra Barbara

4. Dekompresi Citra Baboon



Gambar 37. Dekompresi Citra Baboon

4.3 ANALISIS HASIL KOMPRESI DAN DEKOMPRESI

Dari beberapa percobaan kompresi dan dekompresi menggunakan metode kompresi citra fraktal dengan algoritma genetika dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Algoritma genetika secara signifikan dapat mempersingkat waktu kompresi. Percobaan kompresi pada citra berukuran 256×256 *pixel* dengan ukuran blok ranah 16 *pixel* tanpa algoritma genetika membutuhkan jumlah pemasangan blok ranah dan blok jelajah sebanyak $475.799.552$ pemasangan atau setara dengan $1.987.973,34$ detik. Jika menggunakan algoritma genetika hanya dibutuhkan waktu sekitar $950 - 973$ detik (tergantung pada probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi yang digunakan). Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 24. Dalam hal ini, algoritma genetika mampu mengurangi waktu kompresi hingga $99,95\%$.
- b. Rasio kompresi yang dicapai oleh metode kompresi citra fraktal tergantung pada ukuran blok jelajah dan ukuran blok ranah yang digunakan serta dimensi dari citra target. Semakin besar ukuran blok jelajah dan blok ranah yang digunakan, semakin tinggi tingkat kompresi yang dicapai. Semakin kecil dimensi suatu citra -dengan ukuran blok ranah tetap- maka semakin tinggi tingkat kompresi. Jika ukuran blok jelajah dan blok ranah semakin besar maka jumlah blok ranah dan blok jelajah yang terbentuk semakin sedikit sehingga jumlah transformasi yang digunakan semakin

sedikit yang mengakibatkan besar memori untuk menyimpan transformasi juga semakin sedikit. Akan tetapi, semakin besar ukuran blok jelajah dan blok ranah maka kualitas citra hasil dekompresi akan semakin berkurang. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 24, Gambar 27 dan Gambar 28 yang semuanya adalah grafik PSNR hasil dekompresi Citra Peppers dengan ukuran blok ranah berturut-turut 32 *pixel*, 16 *pixel* dan 64 *pixel*. Terlihat bahwa kualitas citra semakin berkurang jika ukuran blok ranah dan blok jelajah semakin besar.

- c. Waktu kompresi citra yang dibutuhkan tergantung pada probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi. Secara umum, semakin besar probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan. Perhatikan Gambar 20 sampai Gambar 26.
- d. PSNR yang dicapai tergantung juga tergantung pada probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi. Semakin besar probabilitas pindah silang dan probabilitas mutasi maka PSNR akan semakin besar. Perhatikan Gambar 27 sampai Gambar 33.
- e. PSNR dan waktu kompresi juga tergantung pada maksimum generasi dan jumlah kromosom yang digunakan. Semakin besar maksimum generasi dan jumlah kromosom maka PSNR dan waktu kompresi akan semakin besar. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 26 dan Gambar 29.
- f. PSNR dan waktu kompresi juga tergantung pada citra target. Citra target yang memiliki banyak kemiripan lokal akan menghasilkan PSNR yang besar dengan waktu kompresi yang sedikit, contoh: Citra Lenna dan Citra Peppers.

Sedangkan citra yang memiliki sedikit kemiripan lokal akan menghasilkan PSNR yang kecil dan waktu kompresi yang besar.

