

BAB VI

ANALISIS KINERJA PERANGKAT LUNAK

6.1. Waktu Proses Kompresi

Salah satu faktor yang akan dilakukan pengujian terhadap program yang telah dibuat adalah waktu yang dibutuhkan (*running time*) untuk melakukan kompresi. Dari pengujian yang dilakukan, untuk faktor kuantisasi yang berbeda, didapatkan hasil bahwa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kompresi pada citra yang sama tidak jauh berbeda seperti tampak pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2. Hal ini bisa dipahami dikarenakan untuk citra yang sama mempunyai jumlah piksel yang sama pula sehingga waktu yang dibutuhkan untuk proses kompresi tidak akan jauh berbeda

Tabel 6.1. *Running Time* Kompresi Citra dengan matriks 4×4

Nama Citra	Dimensi Citra	Waktu Kompresi (s)		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
alu	572 x 392	1,262	1,242	1,243
arctic hare	594 x 400	1,321	1,322	1,282
baboon	512 x 512	1,442	1,452	1,432
bandon	610 x 403	1,372	1,342	1,362
bear	394 x 600	1,312	1,302	1,302
newyork	518 x 744	2,674	2,653	2,683
waterfall	842 x 571	2,603	2,624	2,604
brandyrose	800 x 600	2,404	2,373	2,383
wildflowers	594 x 400	1,513	1,492	1,482

Tabel 6.2. *Running Time* Kompresi Citra dengan matriks 8×8

Nama Citra	Dimensi Citra	Waktu Kompresi (s)		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
Alu	572 x 392	1,492	1,492	1,492
arctic hare	594 x 400	1,562	1,553	1,563

Baboon	512 x 512	1,713	1,722	1,723
Bandon	610 x 403	1,632	1,633	1,622
Bear	394 x 600	1,583	1,592	1,562
newyork	518 x 744	3,195	3,204	3,185
waterfall	842 x 571	3,094	3,104	3,125
brandyrose	800 x 600	2,854	2,844	2,834
wildflowers	594 x 400	1,782	1,783	1,782

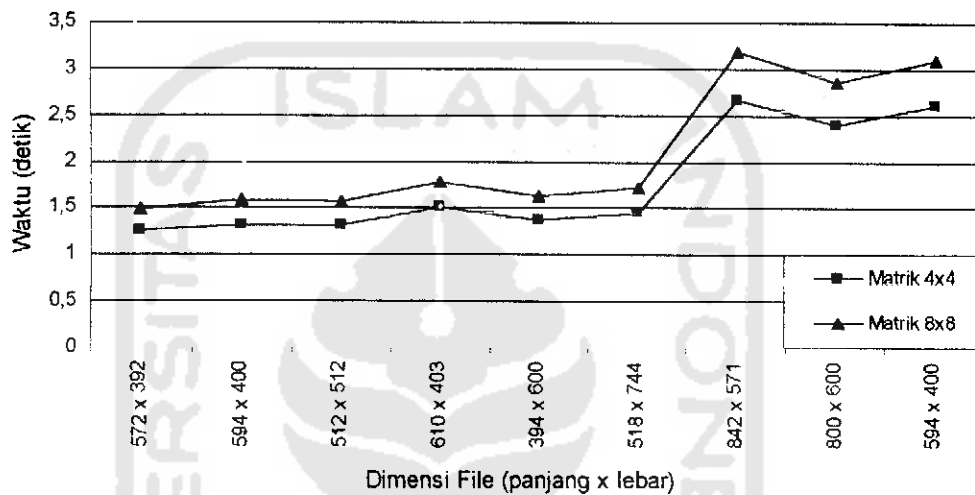
Selain itu, dapat diamati pula bahwa waktu yang dibutuhkan untuk kompresi dengan menggunakan matrik 4 x 4 lebih sedikit dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kompresi dengan menggunakan matrik 8 x 8. Sebagai contoh, faktor kuantisasi = 1, waktu yang dibutuhkan untuk proses kompresi citra ALU.BMP dengan menggunakan matrik 4 x 4 hanya 1,262 detik sedangkan waktu yang dibutuhkan dengan menggunakan matrik 8 x 8 adalah 1,492. Hasil perbandingan waktu yang dibutuhkan untuk kompresi dengan faktor kompresi citra lainnya dapat dilihat pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3. Perbandingan *Running Time* Kompresi Citra (Q=1)

Nama Citra	Dimensi Citra	Waktu Kompresi (s)	
		Matrik 4x4	Matrik 8x8
Alu	572 x 392	1,262	1,492
arctic hare	594 x 400	1,321	1,562
baboon	512 x 512	1,442	1,713
bandon	610 x 403	1,372	1,632
Bear	394 x 600	1,312	1,583
newyork	518 x 744	2,674	3,195
waterfall	842 x 571	2,603	3,094
brandyrose	800 x 600	2,404	2,854
wildflowers	594 x 400	1,513	1,782

Hasil lain yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan adalah semakin besar dimensi citra maka waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kompresi juga

akan semakin lama. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya jumlah piksel pada suatu citra juga berpengaruh pada lamanya waktu kompresi yang dibutuhkan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1. *Running Time* Kompresi Citra untuk dimensi yang berbeda

6.2. Ukuran File Hasil Kompresi

Berdasarkan hasil yang telah didapat dari pengujian yang dilakukan, dapat diamati bahwa kompresi yang dilakukan dengan menggunakan matrik 4 x 4 menghasilkan file dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan kompresi dengan menggunakan matrik 8 x 8.

Tabel 6.4. Perbandingan Ukuran File Hasil Kompresi Citra dengan matrik 4 x 4

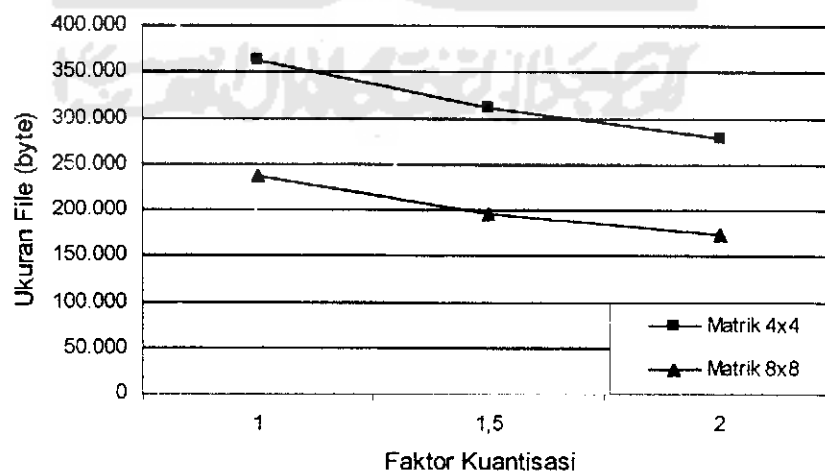
Nama Citra	Dimensi Citra	Ukuran File (byte)		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
alu	572 x 392	363741	312163	279025

arctic_hare	594 x 400	185669	172059	161106
baboon	512 x 512	382821	325112	287208
bandon	610 x 403	227422	202170	187565
bear	394 x 600	254592	224715	207057
newyork	518 x 744	645030	554872	493245
waterfall	842 x 571	398583	363679	340227
brandyrose	800 x 600	406169	348158	322362
wildflowers	594 x 400	460214	408487	375422

Tabel 6.5. Perbandingan Ukuran File Hasil Kompresi Citra dengan matrik 4 x 4

Nama Citra	Dimensi Citra	Ukuran File (byte)		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
alu	572 x 392	236891	196807	173762
arctic_hare	594 x 400	128506	121377	116995
baboon	512 x 512	236675	196112	174221
bandon	610 x 403	153059	139639	132383
bear	394 x 600	164267	146109	136334
newyork	518 x 744	416194	351937	315095
waterfall	842 x 571	280720	258516	246234
brandyrose	800 x 600	249437	222387	209093
wildflowers	594 x 400	330242	277501	242550

Selain itu dapat pula diamati bahwa kompresi pada citra yang sama memberikan ukuran file hasil kompresi yang semakin kecil jika faktor kuantisasi yang digunakan semakin besar. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 6.2.



Gambar 6.2. Ukuran File Citra Alu.bmp dengan matrik yang berbeda (Q=1)

Selain pengujian diatas, dilakukan pula pengujian yang bertujuan untuk membandingkan ukuran file hasil kompresi dengan menggunakan perangkat lunak lain yang sudah ada. Dalam penelitian yang dilakukan, perangkat lunak yang dipakai sebagai pembanding adalah Adobe Photoshop 7.0. Adapun jenis file kompresi yang dipakai sebagai pembanding adalah JPEG dan PNG.

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan beberapa nilai faktor kuantisasi yang berbeda memberikan hasil bahwa file proses hasil kompresi dengan menggunakan Adobe Photoshop (JPEG dan PNG) mempunyai ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan perangkat lunak yang dibuat dengan menggunakan metode Hadamard.

Tabel 6.6. Perbandingan Ukuran File Hasil Kompresi Citra dengan $Q=1$

Nama Citra	Ukuran File Awal (bytes)	Ukuran File Kompresi (byte)			
		HDM 4 x 4	HDM 8 x 8	JPEG	PNG
alu	672.728	363.741	236.891	415.492	529.781
arctic hare	713.656	185.669	128.506	141.613	275.936
baboon	786.488	382.821	236.675	465.265	664.580
bandon	738.352	227.422	153.059	253.570	363.043
bear	710.456	254.592	164.267	272.240	469.110
newyork	1.443.544	645.030	416.194	493.870	783.194
waterfall	1.440.056	398.583	280.720	706.610	978.826
brandyrose	1.157.720	406.169	249.437	325.134	610.828
wildflowers	713.656	460.214	330.242	535.361	568.865

Tabel 6.7. Perbandingan Ukuran File Hasil Kompresi Citra dengan $Q=1,5$

Nama Citra	Ukuran File Awal (bytes)	Ukuran File Kompresi (byte)			
		HDM 4 x 4	HDM 8 x 8	JPEG	PNG
alu	672.728	312.163	196.807	415.492	529.781
arctic hare	713.656	172.059	121.377	141.613	275.936
baboon	786.488	325.112	196.112	465.265	664.580
bandon	738.352	202.170	139.639	253.570	363.043
bear	710.456	224.715	146.109	272.240	469.110
newyork	1.443.544	554.872	351.937	493.870	783.194
waterfall	1.440.056	363.679	258.516	706.610	978.826

brandyrose	1.157.720	348.158	222.387	325.134	610.828
wildflowers	713.656	408.487	277.501	535.361	568.865

Tabel 6.8. Perbandingan Ukuran File Hasil Kompresi Citra dengan Q=2

Nama Citra	Ukuran File Awal (bytes)	Ukuran File Kompresi (byte)			
		HDM 4 x 4	HDM 8 x 8	JPEG	PNG
Alu	672.728	279.025	173.762	415.492	529.781
arctic hare	713.656	161.106	116.995	141.613	275.936
baboon	786.488	287.208	174.221	465.265	664.580
bandon	738.352	187.565	132.383	253.570	363.043
bear	710.456	207.057	136.334	272.240	469.110
newyork	1.443.544	493.245	315.095	493.870	783.194
waterfall	1.440.056	340.227	246.234	706.610	978.826
brandyrose	1.157.720	322.362	209.093	325.134	610.828
wildflowers	713.656	375.422	242.550	535.361	568.865

6.3. Ratio Kompresi

Selain dilakukan pengujian terhadap waktu yang dibutuhkan untuk proses kompresi, dilakukan pula pengujian terhadap ratio citra hasil proses kompresi tersebut. Hasil dari pengujian yang dilakukan tampak seperti tabel dibawah ini.

Tabel 6.9. Ratio Kompresi Citra dengan matriks 4 x 4

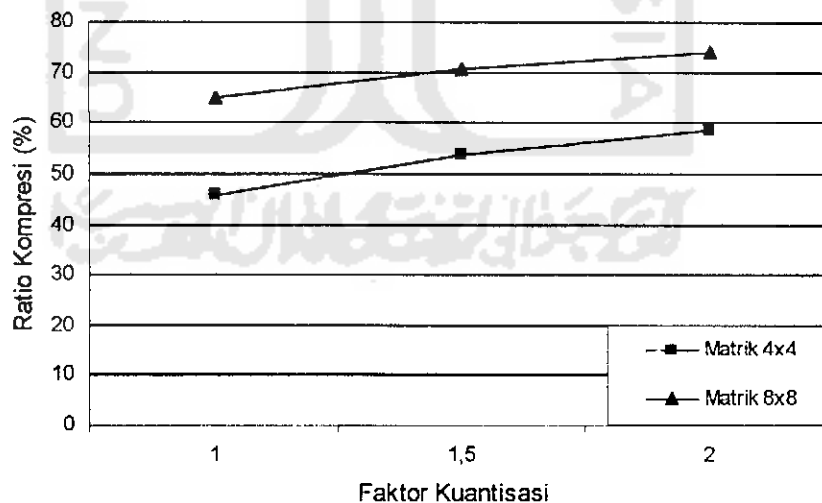
Nama Citra	Dimensi Citra	Ratio Kompresi (%)		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
Alu	572 x 392	45,93	53,6	58,53
Arctic hare	594 x 400	73,98	75,89	77,43
baboon	512 x 512	51,33	58,66	63,48
bandon	610 x 403	69,2	72,62	74,6
Bear	394 x 600	64,17	68,37	70,86
newyork	518 x 744	55,32	61,56	65,83
waterfall	842 x 571	72,32	74,75	76,37
brandyrose	800 x 600	64,92	69,93	72,16
wildflowers	594 x 400	35,51	42,76	47,39

Tabel 6.10. Ratio Kompresi Citra dengan matriks 8 x 8

Nama Citra	Dimensi Citra	Ratio Kompresi (%)		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
Alu	572 x 392	64,79	70,75	74,17

Arctic_hare	594 x 400	81,99	82,99	83,61
baboon	512 x 512	69,91	75,06	77,85
bandon	610 x 403	79,27	81,09	82,07
Bear	394 x 600	76,88	79,43	80,81
newyork	518 x 744	71,17	25,62	78,17
waterfall	842 x 571	80,17	82,05	82,9
brandyrose	800 x 600	78,45	80,79	81,94
wildflowers	594 x 400	53,73	61,12	66,01

Dari data diatas, dapat dilihat bahwa proses kompresi pada citra yang sama kan menghasilkan ratio kompresi yang semakin kecil jika faktor kuantisasi yang digunakan semakin besar. Semakin besar faktor kuantisasi yang digunakan maka mengakibatkan ukuran file hasil proses kompresi yang dilakukan akan semakin kecil. Dengan semakin kecilnya ukuran file hasil kompresi maka ratio kompresi akan semakin besar. Selain itu, untuk faktor kuantisasi yang sama, ratio kompresi citra dengan menggunakan matrik 4x4 lebih kecil nilainya jika dibandingkan dengan nilai ratio kompresi citra dengan menggunakan matrik 8 x 8.



Gambar 6.3. Ratio Kompresi Citra Alu.bmp dengan matrik yang berbeda (Q=1)

6.4. Mean Square Error (MSE)

Untuk melihat kualitas kompresi yang dilakukan, dilakukan pengujian terhadap nilai *mean Square Error (MSE)* terhadap citra hasil kompresi. Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa semakin besar nilai faktor kuantisasi yang dipakai untuk kompresi maka nilai MSE akan semakin besar pula. Semakin besarnya nilai MSE berarti kualitas dari citra hasil kompresi semakin berkurang.

Tabel 6.11. *Mean Square Error (MSE)* dengan matriks 4×4

Nama Citra	Dimensi Citra	MSE		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
Alu	572 x 392	3,77	5,39	6,79
Arctic hare	594 x 400	1,75	2,13	2,45
baboon	512 x 512	3,76	5,35	6,7
bandon	610 x 403	2,57	3,15	3,58
Bear	394 x 600	2,86	3,17	4,41
newyork	518 x 744	3,94	5,28	6,53
waterfall	842 x 571	1,92	2,57	3,15
brandyrose	800 x 600	3,3	4,2	4,81
wildflowers	594 x 400	3,33	4,93	6,46

Tabel 6.12. *Mean Square Error (MSE)* Citra dengan matriks 8×8

Nama Citra	Dimensi Citra	MSE		
		Q = 1	Q = 1,5	Q = 2
Alu	572 x 392	7,39	10,05	12,17
Arctic hare	594 x 400	2,78	3,39	3,89
baboon	512 x 512	7,19	9,52	11,3
bandon	610 x 403	4,17	4,82	5,35
Bear	394 x 600	4,93	6,25	7,3
newyork	518 x 744	7,36	9,39	10,98
waterfall	842 x 571	3,51	4,63	5,56
brandyrose	800 x 600	5,2	6,13	6,75
wildflowers	594 x 400	6,92	10,06	12,9

Untuk nilai faktor kuantisasi yang sama, didapatkan hasil bahwa nilai MSE proses kompresi dengan menggunakan matrik 4×4 mempunyai nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan proses kompresi dengan menggunakan matrik 8×8 . Hal ini menunjukkan bahwa proses kompresi dengan menggunakan matrik 4×4 memberikan kualitas hasil yang lebih baik dibandingkan proses kompresi dengan menggunakan matrik 8×8 .

