

Kompresi Citra Batik Besurek Menggunakan *Discrete Wavelet Transform*

Ernawati, Aan Erlansari, Widhia K.Z. Oktoeberza

Program studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
email: ernawati@unib.ac.id, aan.erlans@unib.ac.id, widhiakz@unib.ac.id
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38371, Indonesia

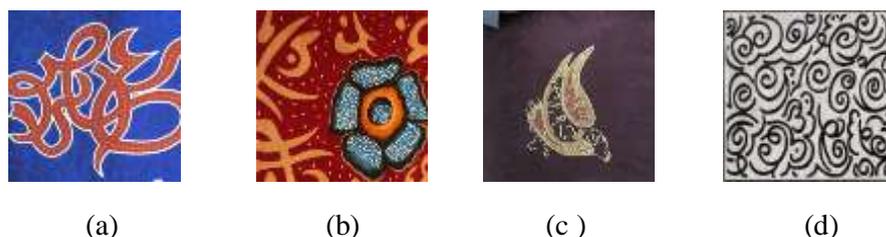
Abstrak

Batik Besurek adalah batik khas Bengkulu yang bermotif kaligrafi Arab. Pada umumnya, citra batik besurek memiliki ukuran yang besar dan detail lekuk motif yang banyak. Pada kasus tertentu citra yang digunakan memiliki resolusi yang besar. Citra batik yang berukuran besar menimbulkan masalah pada pengiriman (*data transmission*) dan penyimpanan data (*data storage*), yaitu kebutuhan media penyimpanan data yang besar serta waktu pengiriman data yang lama. Hal tersebut mengakibatkan munculnya kebutuhan kompresi citra batik. Kompresi adalah sebuah metode yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran file citra. Kompresi data citra pada penelitian ini menggunakan metode *discrete wavelet transform* (DWT). Terdapat 50 data motif citra batik besurek pada penelitian ini dan jumlah ini akan bertambah dengan ukuran file dan pixel citra yang beragam. Pengujian error kompresi data citra dilakukan menggunakan metode MSE, PSNR dan rasio kompresi data citra. Hasil dari pengujian menghasilkan nilai MSE rata-rata sebesar 18.313 dan rata-rata nilai PSNR sebesar 36.067. Sedangkan dari rasio kompresi/ *Compression Ratio* (CR) yang dihasilkan dari 50 citra batik terkompresi, rata-rata memiliki ukuran file setengahnya dari citra awal sebelum dikompresi. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa metode yang diusulkan dapat menyimpan informasi data citra batik besurek dengan baik.

Kata kunci: kompresi, *discrete wavelet transform*, rasio kompresi, batik besurek

1 PENDAHULUAN

Salah satu batik Indonesia adalah Batik Besurek yang merupakan batik khas Bengkulu. Batik besurek memiliki beberapa motif, diantaranya yaitu motif kaligrafi, motif rafflesia, motif burung kua, dan motif relung paku, seperti yang tersaji pada Gbr. 1 (Kharimah, Ernawati dan Andreswari, 2015). Pada umumnya, batik ini berciri khas kaligrafi dengan perpaduan rafflesia sebagai motifnya yang merupakan simbol khas Bengkulu. Seiring perkembangan teknologi, digunakanlah teknologi untuk mendapatkan informasi batik. Namun pada umumnya, citra batik besurek memiliki ukuran yang besar dan detail lekuk motif yang banyak. Pada kasus tertentu citra yang digunakan memiliki resolusi yang besar, hal ini tentu saja membutuhkan tempat penyimpanan yang besar pula (Kusdianti dan Septriani, 2014). Citra batik yang berukuran besar menimbulkan masalah pada pengiriman (*data transmission*) dan penyimpanan data (*data storage*), yaitu kebutuhan media penyimpanan data yang besar serta waktu pengiriman data yang lama. Hal tersebut mengakibatkan munculnya kebutuhan kompresi citra batik.



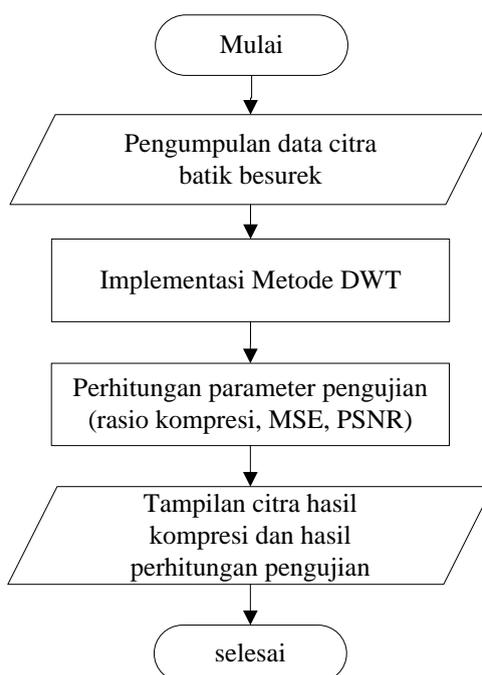
Gbr. 1. Motif batik besurek (a) kaligrafi (b) rafflesia (c) burung Kuau (d) relung paku (Kharimah, Ernawati dan Andeswari, 2015)

Kompresi citra bertujuan untuk mengecilkan ukuran file citra. Kompresi citra merupakan metode untuk memilih sinyal dalam citra digital berdasarkan frekuensi yang berbeda. Ada banyak metode untuk kompresi citra seperti transformasi fourier, metode pohon biner Huffman dan sebagainya. Pada penelitian ini akan digunakan *discrete wavelet transform* (DWT). Wavelet merupakan sebuah metode pengolahan data yang memilih sinyal berdasarkan frekuensi yang berbeda. Transformasi wavelet dapat menangkap informasi suatu sinyal dan dapat memberika informasi dimana frekuensi itu terjadi. (suma'inna dan Alam, 2014).

Kompresi citra secara luas diklasifikasikan menjadi 2 yaitu teknik kompresi citra *lossless compression* dan *lossy compression* (Masatu, Soesanti, dan Nugroho, 2014). *Lossless compression* yaitu teknik yang memproses data asli menjadi bentuk yang lebih ringkas tanpa hilangnya informasi. Hal ini mengakibatkan data menjadi hampir sama persis dengan data aslinya bahkan bisa memiliki ukuran citra yang lebih besar dari sebelumnya. *Lossy compression* yaitu teknik mendapatkan data yang lebih ringkas dengan melalui suatu proses penghampiran (aproksimasi) dari data asli dengan tingkat error yang dapat diterima. Teknik ini mengubah detail dan warna pada file citra menjadi lebih sederhana tanpa terlihat perbedaan yang mencolok dalam pandangan manusia, sehingga ukurannya menjadi lebih kecil. Metode *discrete wavelet transform* (DWT) termasuk teknik *lossy compression*.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Seperti yang tersaji pada Gambar 2, ada tiga tahapan utama penelitian yang dilakukan, yaitu input citra batik besurek, kompresi citra batik menggunakan *DWT*, perhitungan rasio kompresi, MSE, dan PSNR. Tahap terakhir merupakan hasil keluaran berupa citra terkompresi.



Gambar 2: Tahapan metodologi penelitian

2.1 Discrete Wavelet Transform (DWT)

Wavelet merupakan keluarga dari turunan fungsi tunggal yang ditranslasikan dan didilatasikan (Sjoblom, 2002) dalam (Anwar dkk, 2008:73-74). Bentuk umum dari fungsi wavelet tersaji pada Persamaan 1.

$$\psi^{a,b}(t) = |a|^{-1/2} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right) \quad (1)$$

ψ disebut Wavelet induk (*mother wavelet*) dan digunakan untuk mendapatkan semua turunannya. Pilihan umum untuk a dan b adalah $a = 2^m, b = n2^m, n, m \in Z$, dengan n dan m merupakan indek skala dan indek translasi, sehingga didapatkan Persamaan 2.

$$\psi_{m,n}(t) = 2^{-m/2} \psi(2^{-m}t - n) \quad (2)$$

DWT selain menggunakan fungsi wavelet, juga menggunakan fungsi skala untuk penghalusan citra (*image smoothing*) (Sjoblom, 2002) dalam (Anwar dkk, 2008:73-74). Fungsi skala didilatasikan dan ditranslasikan sebagaimana persamaan fungsi wavelet, sehingga didapatkan Persamaan 3.

$$\phi_{m,n}(t) = 2^{-m/2} \phi(2^{-m/2}t - n) \quad (3)$$

2.2 Pengukuran Error dan Rasio Pemampatan dalam Kompresi Citra

Dalam pemampatan citra terdapat suatu standar pengukuran *error* yaitu sebagai berikut (Noviardhi, 2008):

2.2.1 Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error(MSE) adalah sigma dari jumlah *error* antara citra hasil kompresi dengan citra asli. Semakin rendah nilai MSE, maka semakin baik.

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{y=1}^M \sum_{x=1}^N [I(x, y) - I'(x, y)]^2 \quad (4)$$

Dimana : $I(x,y)$ adalah nilai pixel dari citra asli.

$I'(x,y)$ adalah nilai pixel hasil kompresi.

M, N adalah resolusi citra.

2.2.2 Peak Signal to Noise Rasio (PSNR)

PSNR digunakan untuk menghitung *error* maksimal. Semakin tinggi nilai PSNR, maka akan semakin baik.

$$PSNR = 10 \log 10 \left(\frac{255^2}{MSE} \right) \quad (5)$$

2.2.3 Rasio Kompresi

Rasio kompresi dalam sebuah kompresi citra adalah perbandingan antara besar file citra hasil kompresi dengan besar file citra asli. Hal ini dilakukan untuk melihat seberapa efektif kompresi yang dilakukan. Semakin besar persentase nilai rasio, maka citra hasil kompresi akan semakin terlihat menyerupai citra asli. Demikian pula sebaliknya, semakin kecil persentase nilai rasio, maka citra hasil kompresi akan semakin buruk.

$$Rasio\ Kompresi = \frac{Hasil\ Kompresi}{Data\ Masukan} \quad (6)$$

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

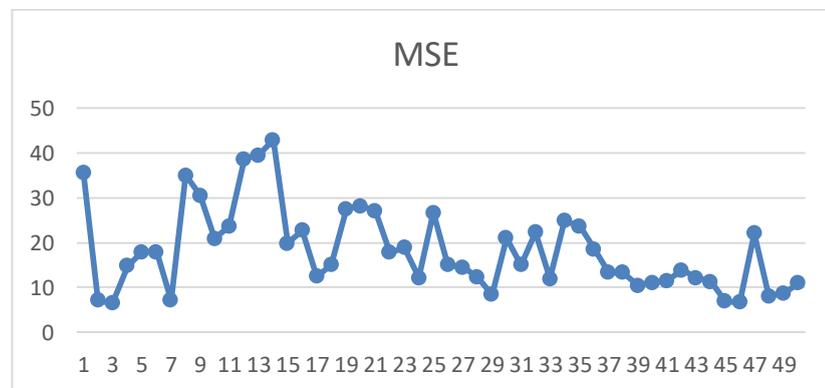
Setelah dilakukan kunjungan ke sentra-sentra pengrajin batik dan toko-toko penjual batik, maka didapatkan 50 data citra batik besurek sebagai data primer, yang akan diamati ukuran file sebelum dan setelah pemampatan dengan menggunakan aplikasi yang dihasilkan dari penelitian ini.

Tabel 1 memperlihatkan hasil pengamatan dengan mengamati ukuran file citra batik besurek dengan membandingkan ukuran file sebelum dan sesudah dilakukan pemampatan. *Mean Square Error (MSE)*, *Root Mean Squared Error (RMSE)* dan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* digunakan sebagai indikator untuk mengukur kemiripan dua buah citra dan sering digunakan untuk membandingkan hasil pengolahan citra dengan citra awal. MSE dan RMSE tidak memiliki satuan sedangkan satuan dari PSNR adalah *decibel*. Semakin mirip kedua citra maka nilai MSE dan RMSE nya semakin mendekati nol. Sedangkan pada PSNR, dua buah citra dikatakan memiliki tingkat kemiripan yang rendah jika nilai PSNR dibawah 30 DB.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kompresi Dengan DWT

Citra	Gambar Citra	Ukuran Awal	Ukuran hasil kompresi	MSE	RMSE	PSNR	CR
1		170	67	35.580	5.96495	32.6527	2.537313
2		84	42	7.1614	2.67609	39.6148	2
3		90	46	6.5684	2.5629	39.9902	1.956522
4		127	64	14.897	3.85972	36.4337	1.984375
...
20		158	64	28.203	5.31069	33.6618	2.46875
21		621	274	26.963	5.19265	33.857	2.266423
22		496	196	17.791	4.21801	35.6626	2.530612
23		458	177	18.945	4.35266	35.3897	2.587571
...
50		1548	607	11.021	3.31991	37.7423	2.550247

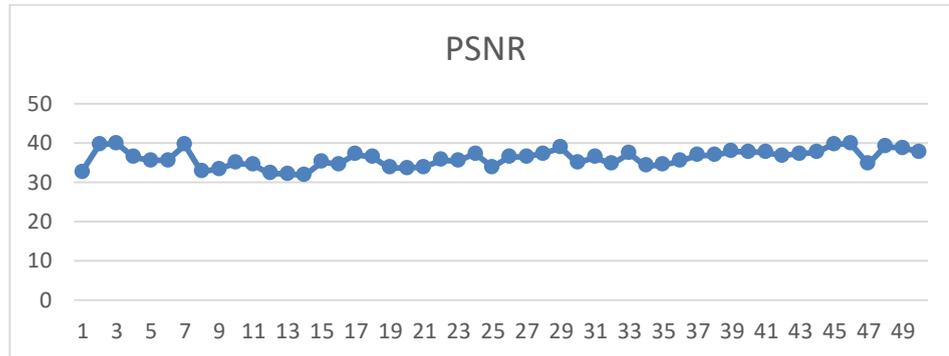
Pengujian dalam penelitian ini menggunakan lima puluh data citra batik besurek dengan format JPEG. Dalam penelitian ini, citra yang digunakan memiliki resolusi yang bervariasi, diantara 256 pixel – 1024 pixel. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra non-normalisasi yang sudah mengalami *cropping* dari ukuran aslinya.



Gambar 3: Grafik perbandingan MSE

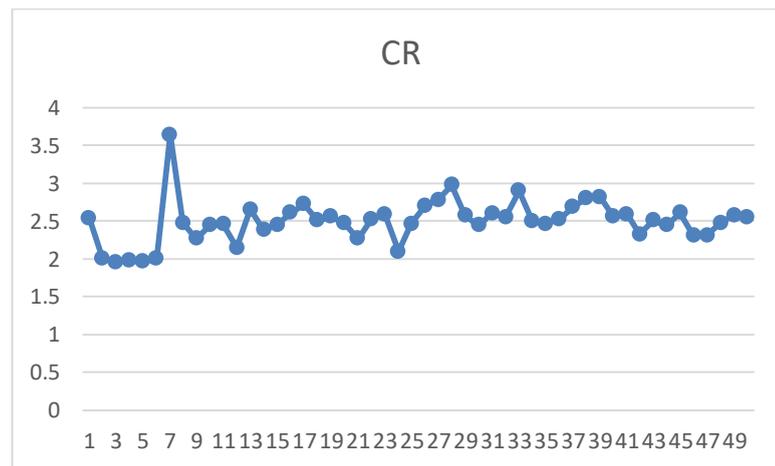
Gambar 3 memperlihatkan nilai MSE yang beragam. Citra batik yang diuji rata-rata memiliki nilai MSE yang rendah. Menunjukkan hasil kompresi yang baik dan efektif. Nilai MSE lima puluh citra batik ini memiliki rata-rata nilai 18.313. Sedangkan pada PSNR, nilai yang dihasilkan kelima puluh citra batik dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata PSNR tinggi. Hal ini dapat diartikan sebagai hasil

kompresi citra yang baik. Semakin besar nilai PSNR, maka semakin baik hasil kompresinya. Nilai PSNR pada citra batik memiliki rata-rata 36.067.



Gambar 4: Grafik perbandingan PSNR

Parameter lainnya yang digunakan dalam penelitian ini adalah rasio kompresi atau CR. Rasion kompresi menunjukkan perbandingan ukuran data citra asli dan citra hasil kompresi. Gambar 5 memperlihatkan grafik rasio kompresi yang memiliki rata-rata 2.496. Dari hasil tersebut dijelaskan bahwa kompresi citra dapat mengurangi setengah dari ukuran asli pada kelima puluh citra batik.



Gambar 5: Grafik perbandingan waktu eksekusi

4 KESIMPULAN

Kompresi citra batik menggunakan metode DWT telah dipaparkan. Teknik kompresi pada citra batik sangat diperlukan untuk meminimalisir penggunaan kapasitas penyimpanan dan waktu pengiriman data. Mengingat bahwa citra batik memiliki ukuran yang besar dan detail lekuk motif yang banyak. Keberhasilan metode yang diusulkan diukur dengan menghitung nilai rasio kompresi. Selanjutnya, MSE dan PSNR dihitung untuk mengetahui kualitas citra terkompresi. Metode DWT mampu mengompresi citra batik dengan pengurangan ukuran citra yang cukup signifikan. Selain itu, rerata PSNR dan rasio kompresi yakni 36.067 dan 2.496 yang menunjukkan bahwa kualitas citra terkompresi juga baik. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa metode yang diusulkan dapat menyimpan informasi data citra batik beserta dengan baik.

Referensi

- Anwar, K., Sugiharto, A. & Sasongko, P., S. 2008. Kompresi citra Medis Menggunakan Discrete Wavelet Transform (DWT) & Embedded Zerotree Wavelet (EZW). *Jurnal Matematika* Vol. 11 No. 2. ISSN 1410-8518
- Kharimah, U., F., Ernawati, & Andreswari, D., (2014). Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Citra Batik Besurek Berbasis Tekstur Dengan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan Euclidean Distance. *Jurnal Teknologi Informasi* Vol. 11 No. 1 ISSN 1414-9999.
- Kusdianti, W. & Septiarini, A. 2014. Kompresi Pada Citra Digital Menggunakan Algoritma *Run Length Encoding*. *Jurnal SCAN* Vol. IX No. 1 ISSN 1978-0087
- Masatu, D., A., Soesanti, I. & Nugroho, H., A. 2014. Penerapan Algoritma Kompresi JPEG dan Metode Fuzzy C-means pada Kompresi Citra Berbasis Entropy. *Jurnal Penelitian teknik elektro dan Teknologi Informasi* Vol. 1 No. 1
- Noviardhi, A., G. 2008. Kompresi Citra Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform (DCT). *Skripsi. Prodi Ilmu komputer. Universitas Sanata Dharma.*
- Suma'inna. & Alam, D. 2014. *Jurnal Matematika Integratif* Vol. 10 No. 1 ISSN 1412-6184