

Ekstraksi Fitur Berbasis Tekstur Pada Citra Tenun Timor Menggunakan Metode *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*

Texture-Based Feature Extraction in Timor Weaving Images Using the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) Methode

Hevi Herlina Ullu¹⁾, Budiman Baso²⁾, Risald³⁾, Patricia G. Manek⁴⁾, Debora Chrisinta⁵⁾

¹⁾⁻⁵⁾Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor
Jl. Km. 09, Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamemanu, TTU, NTT, 85613.

Riwayat: Copyright ©2022, JITU, Submitted: 30 Agustus 2022; Revised: 1 September 2022; Accepted: 1 September 2022; Published: 30 September 2022
DOI: <https://doi.org/10.32938/jitu.v2i2.3245>

Abstract - Weaving is an Indonesian cultural heritage that must be preserved and maintained. Computerized data collection of weaving is one form of preservation of weaving in the field of technology, especially in the field of digital image processing. Data collection can be done by recognizing the pattern of weaving motifs. To obtain woven image information that will be used in pattern recognition, the feature extraction process is important. Information from feature extraction results can be used in the pattern recognition process in the form of classification and image retrieval.

This research will extract image features of Timor weaving based on texture. Extraction of texture features using the *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* method. The result of feature extraction can be used for data collection of Timor weaving images and can also be used for classification of Timor weaving motifs. The test uses five samples of Timor weaving images. The results of this study are the parameter values of the *GLCM* method include the features of Contrast, Correlation, Energy and Homogeneity. features that can be used for the classification and pattern recognition process of Timor woven images.

Keywords - Feature extraction, *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*, Timor weaving.

Abstrak - Tenun merupakan warisan budaya Indonesia yang harus dilestarikan dan dijaga. Pendataan tenun secara komputerisasi merupakan salah satu bentuk pelestarian tenun pada bidang teknologi khususnya dibidang penolahan citra digital. Pendataan dapat dilakukan dengan pengenalan pola motif tenun. Untuk mendapatkan informasi citra tenun yang akan digunakan dalam pengenalan pola, proses ekstraksi fitur merupakan hal yang penting. Informasi dari hasil ekstraksi fitur dapat digunakan dalam proses pengenalan pola berupa klasifikasi dan temu kembali citra.

Penelitian ini akan mengekstraksi fitur citra tenun Timor. Ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*. Hasil ekstraksi fitur dapat digunakan untuk pendataan citra tenun Timor serta juga dapat digunakan untuk klasifikasi motif tenun Timor. Pengujian menggunakan lima sampel citra tenun Timor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai parameter dari metode *GLCM* meliputi fitur Contrast, Correlation, Energy dan Homogeneity. Fitur-fitur yang diperoleh dapat digunakan untuk proses klasifikasi dan pengenalan pola citra tenun Timor.

Kata kunci - Ekstraksi fitur, *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*, Tenun Timor.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tenun Timor merupakan warisan budaya dari provinsi Nusa Tenggara Timur harus kita jaga dan lestarikan. Salah satu bentuk pelestariannya pada bidang teknologi informasi khususnya dibidang pengolahan citra digital, yaitu dengan melakukan pendataan identitas motif tenun Timor secara komputerisasi, yang merupakan langkah awal pelestarian tenun pada bidang teknologi informasi [1], [2]. Proses tersebut diawali dengan pengenalan pola, untuk mencari informasi dari citra tenun tersebut menggunakan proses ekstraksi fitur. Proses ekstraksi fitur merupakan hal yang penting dalam pengenalan pola.

Metode pengenalan pola sangat reliable untuk diterapkan pada pengenalan motif tenun Timor. Implementasi metode ekstraksi fitur dapat meningkatkan performa sistem untuk pengenalan pola motif tenun. Salah satu metode ekstraksi fitur berbasis tekstur adalah *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*.

Ekstraksi fitur tekstur menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* pernah diimplementasikan pada citra Batik [3]. Nilai parameter dari metode *GLCM* yang dihitung, meliputi: ASM, Kontras, Homogenitas, IDM dan Entropi Pengujian dilakukan pada sampel citra

^{*}) Penulis korespondensi (Hevi Herlina Ullu)
Email: abbaluvderly@gmail.com

batik dengan tiga sudut yang berbeda. Sudut-sudut yang digunakan adalah 0° , 45° dan 90° . Evaluasi ekstraksi fitur GLCM untuk klasifikasi batik, terdapat empat fitur yang digunakan yaitu Kontras, Korelasi, Energi, Homogenity. menggunakan sudut 0° dan jarak 1, 3, 5 pada GLCM [4].

Ekstraksi fitur citra Songket berdasarkan tekstur menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) [5]. Hasil ekstraksi fitur digunakan untuk pendataan citra songket Aceh serta juga dapat digunakan untuk klasifikasi motif songket Aceh dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Data songket Aceh terdiri atas lima ragam motif. Total data yang digunakan adalah 50 citra dengan jumlah 10 citra untuk setiap motifnya. Fitur tekstur yang diekstrak dari citra songket Aceh adalah *entropy*, *sum average*, *difference entropy* dan *autocorrelation* dengan sudut 0° dan jarak 1 piksel. Hasil menunjukkan bahwa fitur-fitur GLCM yang dipilih dapat membedakan motif-motif songket Aceh.

Metode *Gray Level Co-Occurence Matrix* (GLCM) digunakan untuk ekstraksi ciri telapak tangan [6]. Pada citra telapak tangan dilakukan tahap *pre-processing* untuk mengubah citra RGB menjadi *grayscale* selanjutnya citra dibagi menjadi beberapa ukuran region. Dari masing-masing ukuran region, dilakukan tahap ekstraksi ciri *Gray Level Co-Occurence Matrix* (GLCM). Fitur tekstur yang diekstrak dari citra telapak tangan adalah Energi (*energy*), Korelasi (*Correlation*), Kontras (*Contrast*) dan Homogenitas (*Homogeneity*) dengan sudut 0° dan jarak 1 piksel. Hasil pengujian menunjukkan kombinasi dari ke empat fitur menghasilkan ciri yang spesifik dan ciri yang terbentuk untuk proses pengenalan pola.

Penelitian ini membahas tentang cara mengekstraksi fitur tekstur citra menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurence Matrix*) agar dapat digunakan untuk proses klasifikasi tenun sebagai bentuk pendataan tenun Timor. Fitur-fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Beberapa sampel citra tenun Timor akan diuji agar diketahui informasi tekstur pada citra tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari akuisisi motif citra tenun Timor, praproses dan ekstraksi fitur tekstur dengan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurence Matrix*).

A. Data

Pada penelitian ini data yang gunakan adalah citra tenun Timor berekstensi *.jpg. Setiap sampel citra diproses menggunakan metode GLCM untuk mengetahui informasi tekstur dari citra tersebut. Fitur-fitur GLCM yang dihitung yaitu: *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra tenun Timor yang terdiri dari 7 motif berekstensi *.jpg. Motif tenun Timor yang digunakan adalah motif flora, fauna dan geometris yang dihasilkan dari teknik fusuk, buna dan sotis. Data ini dapat

digunakan untuk proses klasifikasi menggunakan metode klasifikasi serta menghasilkan output yang dapat digunakan untuk proses pendataan citra tenun Timor. Contoh citra tenun Timor dijelaskan pada Gambar 2.



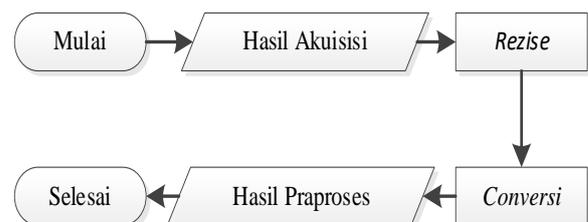
Gambar 1. Ragam motif tenun Timor

C. Akuisisi Citra

Akuisisi citra merupakan tahap awal untuk mendapatkan citra digital. Akuisisi citra motif tenun Timor menggunakan kamera digital. Citra yang dihasilkan berupa citra berwarna. Data citra digital motif tenun disimpan dalam format file berekstensi *.jpg. Data yang digunakan dalam penelitian sebanyak 70 citra tenun Timor. Data untuk setiap motif songket masing-masing berjumlah 10 citra.

E. Praproses

Praproses adalah proses awal untuk mengolah citra agar ekstraksi fitur bisa optimal. Ada beberapa langkah praproses yaitu *resize* dan *conversi* citra dari ruang warna RGB ke ruang warna *grayscale*. Tahapan praproses yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Praproses

Citra tenun hasil akuisisi akan di-resize sehingga berukuran 200×200 piksel. Selanjutnya *grayscale* dengan mengkonversi citra dari RGB ke *grayscale*. Persamaan 1 merupakan rumus untuk mengubah citra RGB menjadi *grayscale*. Hasil praproses diperoleh citra *grayscale* yang akan digunakan pada tahap ekstraksi fitur.

F. Ekstraksi Fitur dengan GLCM

GLCM mendapatkan fitur tekstur dengan menghitung probabilitas hubungan ketetangaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu. Tujuan dari metode GLCM adalah untuk menganalisis suatu tekstur pada sebuah pola tertentu [7]. Ekstraksi fitur dengan metode GLCM digunakan dalam menghitung ketetangaan pada setiap citra dengan menghitung jumlah baris dan juga kolom yang pada suatu citra. Untuk memperoleh nilai GLCM citra tersebut harus berwarna *grayscale* karena metode GLCM hanya bisa mendeteksi citra dengan warna *grayscale*, dan dihitung kemunculan dari piksel abu – abu dengan jarak 1, dengan sudut yang digunakan adalah 0 [8]. Dalam mendapatkan fitur – fitur yang terdapat dalam GLCM yaitu mencari nilai matrix kookurensi, selanjutnya mencari nilai transpose, sehingga nilai yang diperoleh dari matrix kookurensi dan transpose digunakan untuk mencari nilai matrix simetris dengan cara menjumlahkan nilai antara matrix kookurensi dan matrix transpose, setelah mendapatkan nilai matrix simetris nilai tersebut kemudian digunakan untuk melakukan normalisasi yang akan digunakan untuk mencari nilai fitur *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity* [8][9].

Fitur *Contrast* digunakan untuk mencari nilai perbedaan skala keabuan yang sering muncul pada sebuah citra, jika pada sebuah piksel ketetangaan mempunyai nilai yang sama maka nilai citra tersebut akan bernilai 0. Nilai *Contrast* (*Con*) dapat dihitung dengan persamaan 1.

$$Con = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p_{(i,j)} \quad (1)$$

Correlation digunakan untuk mendeskripsikan keterkaitan linear dari tingkat keabuan yang terdapat pada suatu citra. Nilai *Correlation* (*Cor*) dapat dihitung dengan persamaan 2.

$$Cor = \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j) p_{(i,j)}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (2)$$

Energy merupakan suatu fitur yang digunakan dalam mendeskripsikan kemiripan pada suatu citra. Jika suatu citra memiliki tingkat kemiripan antara citra yang satu dengan citra yang lain maka nilai fitur energynya akan semakin tinggi. Nilai *Energy* (*Energy*) dapat dihitung dengan persamaan 3.

$$Energy = \sum_i \sum_j p(i, j)^2 \quad (3)$$

Homogeneity digunakan untuk mengukur kedekatan dan ketetangaan pada citra. Jika semua piksel nilai yang sama atau seragam maka nilai *homogeneity* menjadi tinggi. Nilai *Homogeneity* (*Hom*) dapat dihitung dengan persamaan 3.

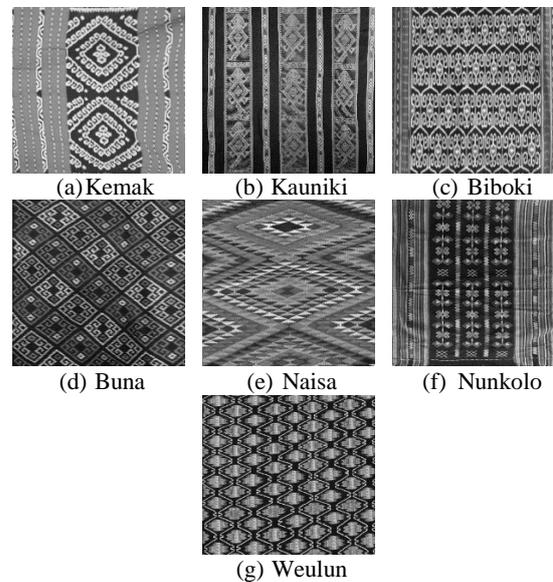
$$Hom = \sum_i \sum_j \frac{p(i, j)}{i + |i - j|} \quad (4)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data citra tenun Timor diekstraksi fiturnya menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*). Ekstraksi fitur bertujuan menghasilkan nilai fitur citra yang membedakan citra satu dengan yang lainnya. Fitur tekstur yang diekstrak dari citra tenun Timor adalah *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity* dengan sudut 0° dan jarak 1 piksel.

A. Hasil Praproses

Pengolahan citra pada tahap praproses meliputi proses *resize* dan konversi citra tenun RGB ke citra *grayscale*. Hasil akuisisi citra berupa citra RGB, selanjutnya dilakukan *resize* menjadi citra berukuran 300×300 piksel. Hal ini untuk memudahkan dalam proses ekstraksi fiturnya. Tahap akhir praproses adalah mengkonversi citra RGB menjadi *grayscale*. Contoh citra hasil konversi dari RGB ke citra *grayscale* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Konversi RGB ke *grayscale*

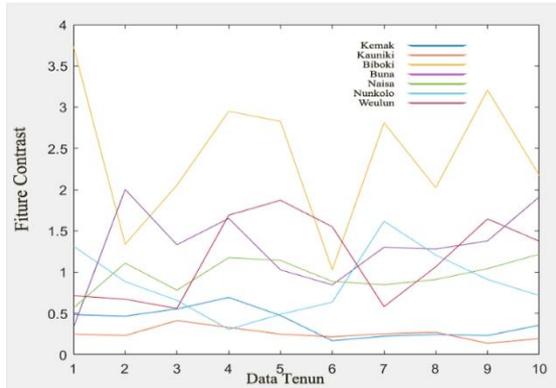
B. Hasil GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*)

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah output dari ekstraksi fitur metode GLCM dan plotting dari nilai yang dihasilkan metode GLCM yang dapat digunakan untuk proses proses selanjutnya. Tahap ekstraksi fitur dengan metode GLCM menghasilkan empat vektor fitur. Fitur-fitur yang diekstraksi adalah *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Ukuran GLCM yang digunakan adalah 8×8. *Offset* GLCM yang digunakan adalah horizontal ([0, 1]), mempunyai jarak 1 piksel dan sudut orientasi 0°. Contoh nilai ekstraksi fitur yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil menunjukkan nilai yang berbeda dari setiap parameter GLCM. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4 sampai Gambar 7 berdasarkan hasil plot grafik.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi empat fitur GLCM

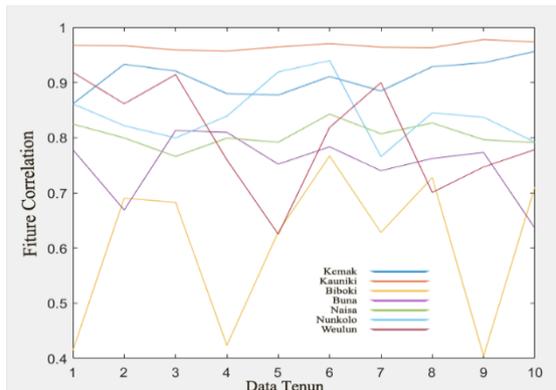
No	Motif Tenun	Fitur GLCM			
		Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity
1	Kemak	0.4851	0.8612	0.1113	0.8208
2	Kauniki	0.2488	0.9673	0.1124	0.8868
3	Biboki	3.7373	0.4143	0.0581	0.6128
4	Buna	0.3304	0.7782	0.3177	0.8654
5	Naisa	0.5652	0.8246	0.1229	0.8089
6	Nunkolo	1.3150	0.8613	0.1557	0.7698
7	Weulun	0.7141	0.9184	0.0999	0.8010

Grafik Fitur Contrast



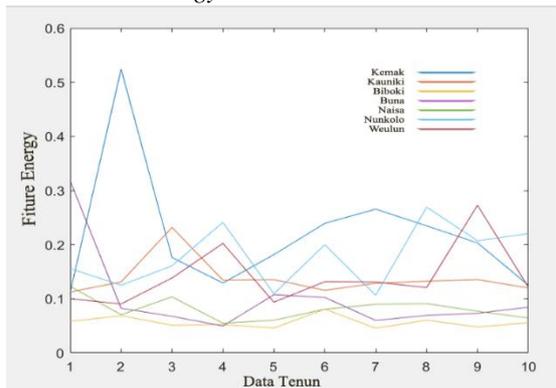
Gambar 4. Grafik fitur *Contrast* citra Tenun Timor

Grafik Fitur Correlation



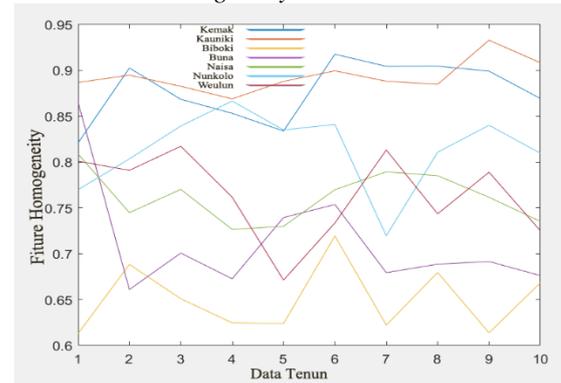
Gambar 5. Grafik fitur *Correlation* citra Tenun Timor

Grafik Fitur Energy



Gambar 6. Grafik fitur *Energy* citra Tenun Timor

Grafik Fitur Homogeneity



Gambar 7. Grafik fitur *Homogeneity* citra Tenun Timor

Gambar grafik menunjukkan bahwa fitur-fitur GLCM yang dipilih dalam penelitian ini dapat membedakan setiap motif tenun Timor. Oleh karena itu, hasil ekstraksi fitur tekstur untuk fitur *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity* dapat digunakan untuk proses selanjutnya yaitu klasifikasi menggunakan metode klasifikasi citra. Selain itu, hasil ekstraksi fitur tekstur dapat juga digunakan untuk pendataan citra motif tenun Timor.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dilakukan ekstraksi fitur berbasis tekstur pada citra tenun Timor dengan metode GLCM, fitur yang diperoleh berupa nilai *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Nilai dari GLCM telah diploting dalam bentuk grafik dan dapat membedakan antara citra tenun satu dengan yang lain. Oleh karena itu, data dari hasil ekstraksi fitur GLCM berupa fitur *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity* dapat digunakan untuk proses selanjutnya yaitu klasifikasi dan pengenalan pola.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Baso, D. Nababan, Risald, and R. Y. Kolloh, "Segmentasi Citra Tenun Menggunakan Metode Otsu Thresholding dengan Median Filter." 2022.
- [2] B. Baso and N. Suciati, "Temu Kembali Citra Tenun Nusa Tenggara Timur menggunakan Ekstraksi Fitur yang Robust terhadap Perubahan Skala, Rotasi, dan Pencahayaan," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, p. 349, Feb. 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020722002.
- [3] Z. Y. Lamasigi, "DCT Untuk Ekstraksi Fitur Berbasis GLCM Pada Identifikasi Batik Menggunakan K-NN," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i1.7113.
- [4] P. N. Andono and E. H. Rachmawanto, "Evaluasi Ekstraksi Fitur GLCM dan LBP Menggunakan Multikernel SVM untuk Klasifikasi Batik," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*,

- vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i1.2615.
- [5] I. Amalia, “Ekstraksi Fitur Citra Songket Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM),” *J. Infomedia*, vol. 3, no. 2, pp. 64–68, 2018, doi: 10.30811/jim.v3i2.715.
- [6] G. T. Situmorang, A. W. Widodo, and M. A. Rahman, “Penerapan Metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) untuk ekstraksi ciri pada telapak tangan,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 4710–4716, 2019.
- [7] D. P. Pamungkas, “Ekstraksi Citra menggunakan Metode GLCM dan KNN untuk Identifikasi Jenis Anggrek (Orchidaceae),” *Innov. Res. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 51–56, 2019, doi: 10.37058/innovatics.v1i2.872.
- [8] L. K. Soh and C. Tsatsoulis, “Texture analysis of sar sea ice imagery using gray level co-occurrence matrices,” *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, vol. 37, no. 2 I, pp. 780–795, 1999, doi: 10.1109/36.752194.
- [9] W. I. Praseptiyana, A. W. Widodo, and M. A. Rahman, “Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) Untuk Deteksi Melasma Pada Citra Wajah,” vol. 3, no. 11, pp. 10402–10409, 2019.
- [10] M. Citra and E. Wajah, “Jurnal Mantik,” no. January, 2020.