

Ekstraksi Fitur Citra Songket Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM)

Ismi Amalia¹, Indrawati², Yusnimar M. Amin³

¹ Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

² Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

³ Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹ismiamalia@gmail.com

Abstrak— Songket merupakan warisan budaya Indonesia yang harus dijaga dan dilestarikan. Pelestarian songket dapat dilakukan dengan pendataan secara komputerisasi. Pendataan dapat dilakukan dengan pengenalan pola motif songket. Dalam pengenalan pola, ekstraksi fitur merupakan hal yang penting untuk mendapatkan informasi citra digital. Informasi dari hasil ekstraksi fitur digunakan dalam proses klasifikasi. Penelitian ini akan mengekstraksi fitur citra songket Aceh. Ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). Hasil ekstraksi fitur dapat digunakan untuk pendataan citra songket Aceh serta juga dapat digunakan untuk klasifikasi motif songket Aceh dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Pengumpulan data pada penelitian ini melalui observasi dan wawancara. Implementasi metode yang diusulkan menggunakan Matlab R2009a. Pengujian menggunakan lima sampel citra songket Aceh. Hasil penelitian ini adalah nilai-nilai parameter dari metode GLCM meliputi fitur *entropy*, *sum average*, *difference entropy* dan *autocorrelation*. Diharapkan fitur-fitur ini dapat digunakan untuk proses klasifikasi citra songket Aceh.

Kata kunci— Ekstraksi fitur, *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM), Jaringan Syarat Tiruan (JST), Songket Aceh.

I. PENDAHULUAN

Songket merupakan jenis kain tenun yang dikenal di seluruh Indonesia. Cara penenunan dan motif-motif songket berbeda antara daerah yang satu dengan daerah lainnya [1]. Masyarakat belum banyak mengetahui informasi tentang motif-motif songket. Hal ini dikarenakan belum adanya pendataan yang baik secara komputerisasi [2]. Selain itu, belum adanya aplikasi untuk menganalisis songket, terutama motif-motif songket Aceh guna memberikan pengetahuan bagi masyarakat.

Metode pengenalan pola sangat *reliable* [3] untuk diterapkan pada pengenalan motif songket Aceh. Implementasi metode ekstraksi fitur dapat meningkatkan performa sistem untuk pengenalan pola motif songket. Salah satu metode ekstraksi fitur tekstur adalah *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM).

Ekstraksi fitur tekstur menggunakan GLCM pernah diimplementasikan oleh [2] pada citra batik Pekalongan. Nilai parameter dari metode GLCM yang dihitung, meliputi: *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*. Pengujian dilakukan pada empat sampel citra batik Pekalongan dengan empat sudut yang berbeda. Sudut-sudut yang digunakan adalah 0°, 45°, 90°, dan 135°.

Lima citra motif batik telah digunakan oleh [4] untuk mengkombinasikan jarak piksel dan arah orientasi sudut dari metode GLCM. Kombinasi dilakukan untuk jarak 1 piksel, 2 piksel dan 3 piksel dengan sudut orientasi 0°, 45°, 90°, dan 135°. Tujuannya untuk mendapatkan kombinasi arah dan sudut terbaik. Akurasi tertinggi dari hasil klasifikasi yang dilakukan mencapai 81% pada pasangan orientasi sudut 45° dengan jarak 2 piksel. Hasil yang diperoleh ini menggunakan fitur-fitur *angular second moment*, *contrast*, *inverse difference moment* (*homogeneity*), *entropy* dan *dissimilarity*.

Kombinasi ukuran matriks GLCM untuk mengekstraksi fitur tekstur dari batik tulis pernah dilakukan oleh [5]. Ada tiga macam ukuran matriks GLCM yang digunakan, yaitu 4×4, 8×8, dan 16×16. Secara keseluruhan, ukuran matriks GLCM

8×8 akan memberikan hasil yang terbaik untuk mendapatkan fitur tekstur dari citra batik. Hasil yang diperoleh ini menggunakan fitur-fitur *contrast*, *homogeneity*, *correlation* dan *energy*.

Penelitian lain yang menggunakan metode ekstraksi fitur GLCM dilakukan oleh [6], yaitu pada motif batik pesisir. Fitur statistik yang diperoleh dari matriks GLCM antara lain *mean*, standar deviasi, *curtosis*, *skewness* dan *entropy*. Selain itu, [7] menggunakan metode GLCM untuk mengekstraksi fitur dari citra motif kain tradisional batik Bomba Kaili. Fitur yang digunakan adalah *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*.

Penelitian untuk jenis kain lainnya dilakukan oleh [8] yang mengidentifikasi tekstur dari beberapa jenis kain sarung khas Makassar. Metode GLCM digunakan untuk diimplementasikan melalui aplikasi berbasis android. Fitur-fitur yang digunakan adalah *contrast*, *dissimilarity*, *homogeneity*, *energy* dan *entropy*.

Penelitian ini membahas tentang cara mengekstraksi fitur tekstur citra menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*) agar dapat digunakan untuk proses klasifikasi songket sebagai bentuk pendataan songket Aceh. Fitur-fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *entropy*, *sum average*, *difference entropy* dan *autocorrelation*. Beberapa sampel citra songket Aceh akan diuji agar diketahui informasi tekstur pada citra tersebut.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari akuisisi motif citra songket Aceh, praproses dan ekstraksi fitur tekstur dengan metode GLCM.

A. Subjek Penelitian

Penelitian yang dibahas adalah ekstraksi fitur citra songket Aceh berdasarkan fitur tekstur menggunakan metode GLCM. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah citra songket Aceh berekstensi *.jpg. Setiap sampel citra diproses menggunakan metode GLCM untuk mengetahui informasi

tekstur dari citra tersebut. Fitur-fitur GLCM yang dihitung yaitu: *entropy*, *sum average*, *difference entropy* dan *autocorrelation*. Data ini dapat digunakan untuk proses klasifikasi menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan serta menghasilkan output yang dapat digunakan untuk proses pendataan citra songket Aceh.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

1. Observasi. Pengamatan secara langsung di tempat usaha pengrajin tenun songket Aceh Nyak Mu, Desa Siem, Kecamatan Darussalam, Aceh Besar sehingga mengetahui motif-motif songket Aceh.
2. Wawancara dengan bertanya mengenai songket Aceh kepada Ibu Dahlia Zainun, anak dari Nyak Mu sehingga mengetahui nama-nama motif songket Aceh.
3. Studi pustaka yang dilakukan dengan membaca artikel yang berkaitan dengan songket maupun metode yang diusulkan dalam penelitian.

C. Alat dan Bahan

Perangkat keras yang digunakan memiliki spesifikasi:

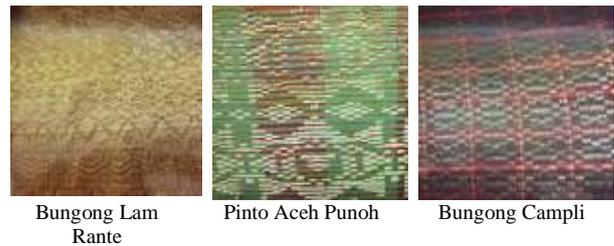
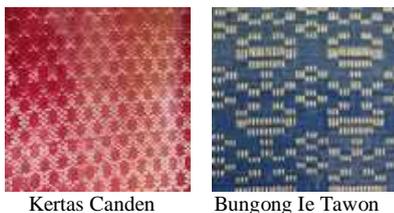
1. Processor Intel Core i5 2450 Turbo 3.1 Ghz
2. Memori DDR3 RAM 4 GB
3. Kapasitas hard disk 500 MB

Perangkat lunak yang digunakan adalah:

1. Sistem operasi *Microsoft Windows 7*
2. *Software Matlab R2009a* untuk implementasi metode yang digunakan
3. *Software Paint* untuk *crop* citra
4. *Software Faststone Resizer* untuk mengubah *size* citra.

D. Akuisisi Citra

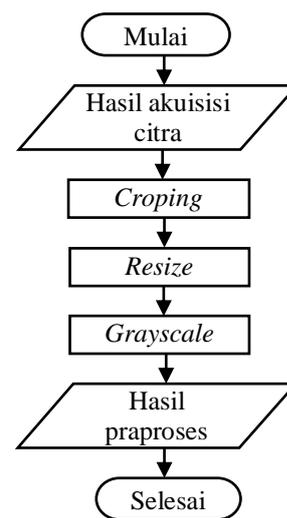
Akuisisi citra merupakan tahap awal untuk mendapatkan citra digital. Akuisisi citra motif songket Aceh menggunakan kamera digital. Citra yang dihasilkan berupa citra berwarna dengan resolusi 3168×4752 piksel. Data citra digital motif songket disimpan dalam format file berekstensi *.jpg. Data dikumpulkan dari tempat usaha pengrajin tenun songket Aceh Nyak Mu di Desa Siem, Kecamatan Darussalam, Aceh Besar. Informasi mengenai motif-motif songket Aceh diperoleh dari hasil wawancara dengan Ibu Dahlia Zainun, anak dari Nyak Mu. Data yang dikumpulkan terdiri atas lima motif songket seperti ditunjukkan pada Gambar 1, yaitu: *Kertas Candan*, *Bungong Ie Tawon*, *Bungong Lam Rante*, *Pinto Aceh Punoh* dan *Bungong Campli*. Data yang digunakan dalam penelitian sebanyak 50 citra songket. Data untuk setiap motif songket masing-masing berjumlah 10 citra.



Gambar 1. Motif citra songket Aceh.

E. Praproses

Praproses adalah proses awal untuk mengolah citra agar ekstraksi fitur bisa optimal [9]. Ada beberapa langkah praproses yaitu *cropping*, *resize* dan konversi citra dari ruang warna RGB ke ruang warna *grayscale*. Tahapan praproses yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan praproses.

Pemilihan *region of interest* (ROI) dilakukan dengan memotong keterangan nama-nama motif songket yang tercantum pada citra. Citra di-*resize* sehingga berukuran 100×100 piksel. Selanjutnya *grayscale* dengan mengkonversi citra dari RGB ke *grayscale*. Persamaan 1 merupakan rumus untuk mengubah citra RGB menjadi *grayscale*.

$$Grey = \frac{R+G+B}{3} \quad (1)$$

dengan

R : nilai piksel dari warna *red*

G : nilai piksel dari warna *green*

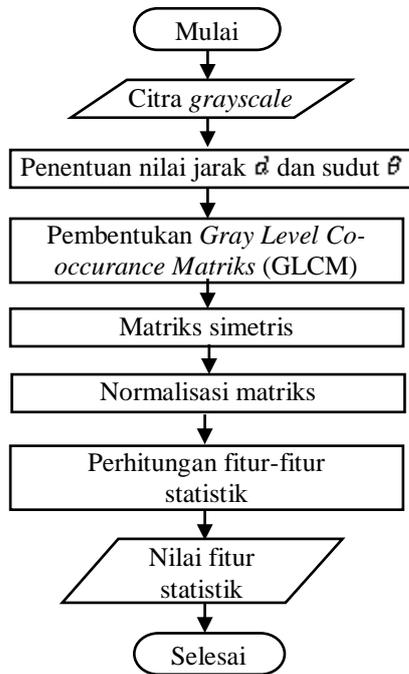
B : nilai piksel dari warna *blue*.

Hasil praproses diperoleh citra *grayscale* yang akan digunakan pada tahap ekstraksi fitur.

F. Ekstraksi Fitur dengan GLCM

Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM) awalnya diusulkan oleh Haralick pada tahun 1973. GLCM terdiri atas 28 fitur yang digunakan untuk menjelaskan pola spasial [2]. GLCM mendapatkan fitur tekstur dengan menghitung probabilitas hubungan ketetanggaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu [7]. Tujuan dari metode GLCM adalah untuk menganalisis suatu tekstur pada sebuah pola tertentu [8]. Proses ekstraksi fitur tekstur menggunakan GLCM ditunjukkan pada Gambar 3.

Langkah pertama untuk menghitung fitur-fitur GLCM adalah mengubah citra RGB menjadi *grayscale*. Nilai GLCM diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan nilai jarak dinyatakan dengan d dan orientasi atau sudut θ dinyatakan dalam $^\circ$. Penelitian ini menggunakan jarak $d = 1$ piksel dan sudut $\theta = 0^\circ$. Langkah kedua adalah menciptakan *co-occurrence matrix* dan dilanjutkan dengan menentukan hubungan spasial antara piksel referensi dan piksel tetangga berdasarkan sudut θ dan jarak d . Intensitas kejadian kesamaan piksel yang berdekatan pada jarak dan arah yang sudah ditentukan membentuk *co-occurrence matrix*. Langkah selanjutnya adalah menciptakan matriks simetris dengan menambahkan *co-occurrence matrix* dengan matriks transposenya. Kemudian dilakukan normalisasi terhadap matriks simetris dengan menghitung probabilitas setiap elemen matriks. Langkah terakhir adalah menghitung fitur GLCM. Terdapat 4 fitur GLCM yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: *entropy*, *sum average*, *difference entropy* dan *autocorrelation* [6][10][11]. Keempat fitur tersebut ditunjukkan pada Persamaan 2 sampai Persamaan 5.



Gambar 3. Algoritma Ekstraksi Fitur dengan GLCM.

1. *Entropy*

$$f_1 = -\sum_i \sum_j p(i, j) \cdot \log p(i, j) \quad (2)$$

2. *Sum average*

$$f_2 = \sum_{i=2}^{2N_g} i p_{x+y}(i) \quad (3)$$

3. *Difference entropy*

$$f_3 = -\sum_{i=0}^{N_g-1} p_{x-y}(i) \log p_{x-y}(i) \quad (4)$$

4. *Autocorrelation*

$$f_4 = \sum_i \sum_j (ij) p(i, j) \quad (5)$$

Notasi p adalah probabilitas yang bernilai nol hingga satu, yaitu elemen dalam *co-occurrence matrix*. Notasi i dan j merupakan pasangan intensitas yang berdekatan. Dalam *co-*

occurrence matrix i dan j menjadi nomor baris dan nomor kolom. Sementara itu, N_g merupakan jumlah baris (atau kolom) dari *co-occurrence matrix* yang berbentuk matriks bujur sangkar [12].

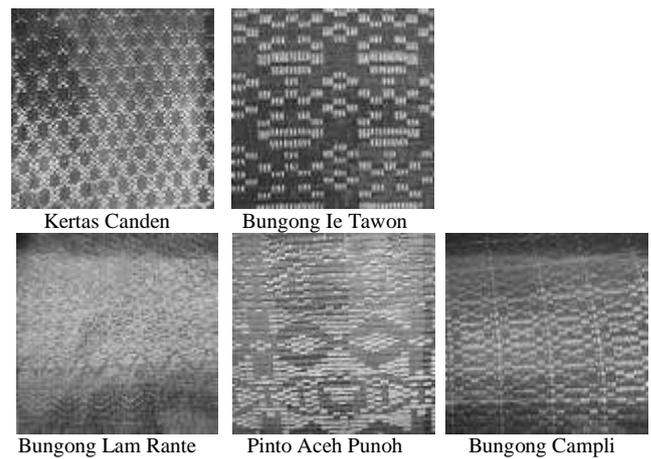
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan mengakuisisi citra songket Aceh secara langsung. Data songket Aceh terdiri atas lima ragam motif, yaitu: *Kertas Candan*, *Bungong Ie Tawon*, *Bungong Lam Rante*, *Pinto Aceh Punoh* dan *Bungong Campli*. Total data yang digunakan adalah 50 citra dengan jumlah 10 citra untuk setiap motifnya.

Data yang telah didapatkan dari lapangann kemudian diekstraksi fiturnya menggunakan metode GLCM. Ekstraksi fitur bertujuan menghasilkan nilai fitur citra yang membedakan citra satu dengan yang lainnya. Fitur tekstur yang diekstrak dari citra songket Aceh adalah *entropy*, *sum average*, *difference entropy* dan *autocorrelation* dengan sudut 0° dan jarak 1 piksel.

A. Hasil Praproses

Pengolahan citra pada tahap praproses meliputi proses *cropping*, *resize* dan *grayscale*. Hasil akuisisi citra berupa citra RGB dengan resolusi 3168×4752 piksel. Selanjutnya dilakukan proses *cropping* dan *resize* menjadi citra berukuran 100×100 piksel. Hal ini untuk memudahkan dalam proses ekstraksi fiturnya. *Software* yang digunakan adalah *Paint* untuk *crop* citra dan *Faststone Resizer* untuk mengubah *size* citra. Tahap akhir praproses adalah konversi dari citra RGB ke *grayscale*. Contoh citra hasil konversi dari RGB ke citra *grayscale* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Konversi RGB ke *grayscale*.

B. Hasil Ekstraksi Fitur

Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah output ekstraksi fitur metode GLCM dan plotting dari nilai yang dihasilkan metode GLCM yang dapat digunakan untuk proses klasifikasi songket Aceh. Tahap ekstraksi fitur dengan metode GLCM menghasilkan empat vektor fitur. Fitur-fitur yang diekstraksi adalah *entropy*, *sum average*, *difference entropy* dan *autocorrelation*. Ukuran GLCM yang digunakan adalah 8×8 . Offset GLCM yang digunakan adalah horizontal ($[0, 1]$), mempunyai jarak 1 piksel dan sudut orientasi 0° . Implementasi proses ekstraksi fitur menggunakan *software*

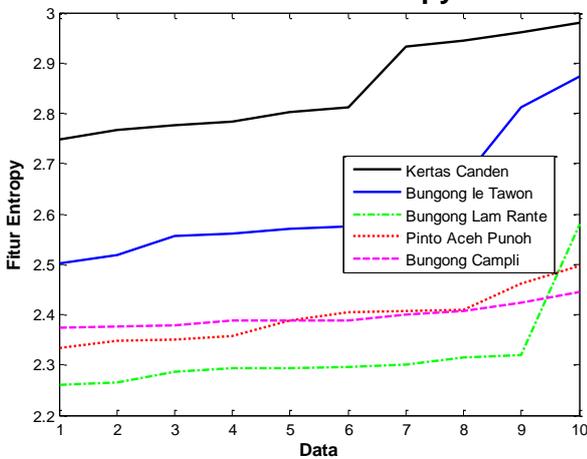
Matlab. Contoh nilai ekstraksi fitur yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL I
HASIL EKSTRAKSI EMPAT FITUR GLCM

No.	Motif Songket	Fitur GLCM			
		Entropy	Sum average	Difference entropy	Autocorrelation
1	Kertas Candan	2.959791	8.54404	1.164814	19.13424
2	Bungong le Tawon	2.670321	7.318788	1.14285	14.22465
3	Bungong Lam Rante	2.265413	9.328384	0.675297	22.77253
4	Pinto Aceh Punoh	2.49808	9.699293	0.828544	24.46616
5	Bungong Campli	2.38777	7.797778	0.769003	16.13111

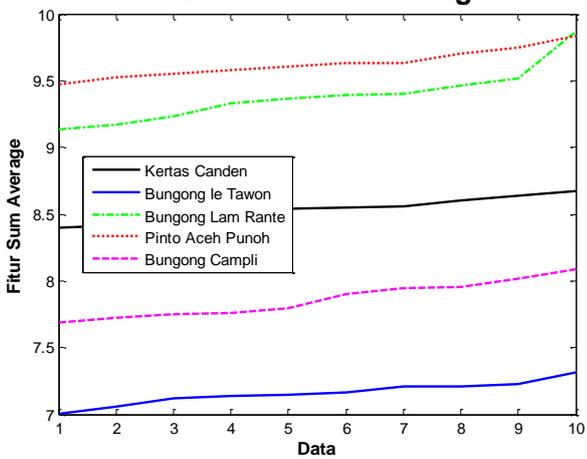
Tabel 1 menunjukkan nilai yang berbeda dari setiap parameter GLCM. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5 sampai Gambar 8 berdasarkan hasil plot grafik.

Grafik Fitur Entropy



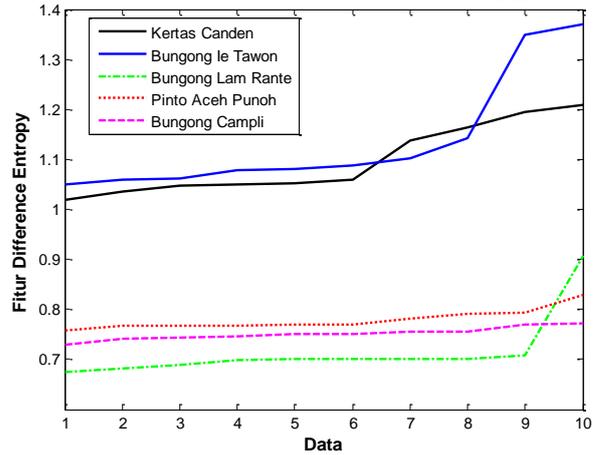
Gambar 5. Grafik fitur entropy citra songket Aceh.

Grafik Fitur Sum Average



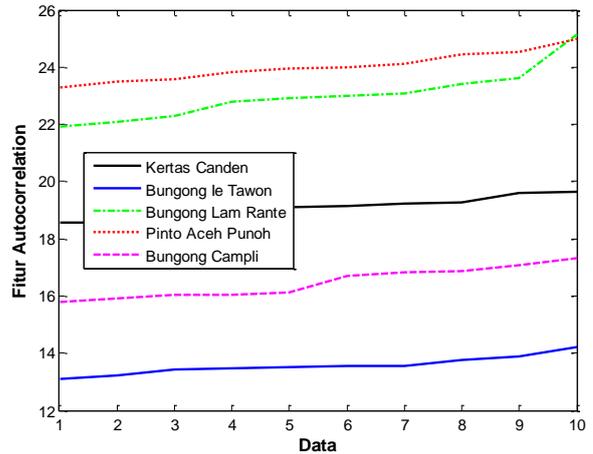
Gambar 6. Grafik fitur sum average citra songket Aceh.

Grafik Fitur Difference Entropy



Gambar 7. Grafik fitur difference entropy citra songket Aceh.

Grafik Fitur Autocorrelation



Gambar 8. Grafik fitur autocorrelation citra songket Aceh.

Gambar grafik menunjukkan bahwa fitur-fitur GLCM yang dipilih dalam penelitian ini dapat membedakan motif-motif songket Aceh. Oleh karena itu, hasil ekstraksi fitur tekstur untuk fitur entropy, sum average, difference entropy dan autocorrelation dapat digunakan untuk proses selanjutnya yaitu klasifikasi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Selain itu, hasil ekstraksi fitur tekstur dapat juga digunakan untuk pendataan citra motif songket Aceh.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan data dari proses ekstraksi fitur dengan metode GLCM. Nilai dari GLCM telah diploting dalam bentuk grafik dan dapat membedakan antara citra songket satu dengan yang lain. Oleh karena itu, data dari hasil ekstraksi fitur GLCM untuk fitur entropy, sum average, difference entropy dan autocorrelation dapat digunakan untuk proses selanjutnya yaitu klasifikasi menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan.

REFERENSI

[1] Purwanti R, Siregar SM. 2016. Sejarah Songket Berdasarkan Data Arkeologi. Siddhayatra. 21(2). Hal 97-106.
[2] Surya RA, Fadlil A, Yudhana A. 2016. Ekstraksi Ciri Citra Batik Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Co Occurrence Matrix. Prosiding Annual Research Seminar (ISBN : 979-587-626-0). Universitas Sriwijaya, 6 Desember 2016. 2(1). Hal 146-150.

- [3] Babu, P. Ashok. 2012. Texture Segmentation by Using Haar Wavelets and Kmeans Algorithm. Associate Professor, Narsimha Reddy Engineering College, Hyderabad, A.P., INDIA. Online, Volume 1.
- [4] Rullist Y, Irawan B, Osmond AB. 2015. Aplikasi Identifikasi Motif Batik Menggunakan Metode Ekstraksi Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) Berbasis Android. e-Proceeding of Engineering. 2(2). Hal. 3684-3692.
- [5] RK, Intan R, Gunadi K. 2017. Aplikasi Pengenalan Pola Batik dengan Menggunakan Metode Gray-Level Cooccurrence Matrix. Jurnal Infra. 5(1).
- [6] Ningrum NK, Defri K, Septian ES. 2017. Klasifikasi Pola Tekstur pada Motif Batik Pesisir dengan Algoritma Backpropagasi. Komputaki. 3(1). Hal 82-89.
- [7] Nuraedah dan Muhammad B. 2017. Klasifikasi Motif Kain Tradisional Batik Bomba Kaili Berdasarkan Fitur Tekstur Citra Digital. Seminar Nasional Sistem Informasi 2017, 14 September 2017 (ISSN: 2597 – 4696). Hal 715-723.
- [8] Maharani F, Bambang H, Hilman F. 2015. Perancangan Sistem Pola Kain Sarung Khas Makassar dengan Metode GLCM Berbasis Android. e-Proceeding of Engineering. 2(2). Hal 2638-2645.
- [9] Robi F, Magdalena R, Wijayanto I. 2014. Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Motif Batik Berbasis Pengolahan Citra Digital pada Platform Android. e-Proceeding of Engineering. 1(1). Hal. 310-318.
- [10] Haralick RM, Shanmugan K, Dinstein IH., 1973. Textural features for image classification. IEEE Trans Syst Man Cybern. 3(6). Hal. 610–621.
- [11] Satrio EP, Sutojo T. 2016. Klasifikasi Tenun Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour Berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM). Skripsi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro.
- [12] Setiohardjo NM, Agus H. 2014. Analisis Tekstur untuk Klasifikasi Motif Kain (Studi Kasus Kain Tenun Nusa Tenggara Timur). IJCCS. 8(2). Hal 177-188.