

EKSTRAKSI FITUR MENGGUNAKAN GLCM (Gray Level Co-Occurrence Matrix) DAN JARAK EUCLIDEAN UNTUK PENGENALAN JENIS BATIK TULIS DAN BATIK CAP

Riadlotul Mufailah¹, Aripin, M.Kom²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula I No. 5-11, Semarang, Jawa Tengah, 50131, (024) 3517261

E-mail : riadlotulmufailah@gmail.com¹, arifin@dsn.dinus.ac.id²

Abstrak

Seni Budaya batik hingga saat ini berkembang dan merupakan karya budaya nasional yang memiliki sejarah panjang. Batik adalah salah satu seni yang memadukan antara seni motif atau ragam hias dan seni warna. Banyaknya ragam batik berdasarkan cara pembuatannya (Batik Tulis dan Batik Cap) membuat masyarakat untuk membedakannya. Dengan adanya masalah-masalah yang telah dijabarkan, maka dalam penelitian ini akan dibangun sistem pengenalan citra batik dengan menerapkan ilmu pengenalan citra digital. Data yang digunakan berupa data citra batik yang terdiri dari Batik Tulis dan Batik Cap. Pengolahan citra dapat dilakukan dengan metode Content Based Image Retrieval (CBIR) dengan melakukan ekstraksi fitur. System CBIR merupakan aplikasi pencarian gambar berdasarkan citra digital dari data gambar menggunakan ukuran gambar kesamaan. Metode ekstraksi fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM). GLCM mempunyai 5 fitur ekstraksi yaitu Angular Second Moment (ASM), Kontras, Inverse Different Moment (IDM), Entropi, dan Korelasi. Untuk mengukur tingkat kemiripan data digunakan metode pengukuran jarak seperti Euclidean Distance. Jarak euclidean digunakan untuk menghitung akar dari kuadrat selisi 2 vektor yang umumnya dikenal dengan teorema Phytagoras. Selanjutnya dilakukan akurasi untuk menentukan presentase tingkat keakurasian dalam penelitian sistem pengenalan batik tulis dan batik cap. Dalam penelitian ini didapatkan akurasi sebesar 90%.

Kata Kunci: Batik, Pengenalan Citra, Ekstraksi Fitur, GLCM, Euclidean Distance

Abstract

Nowadays, Batik cultural art developed as national cultural art which has a long history. Batik was a kind of art which combine art design or decorative and art color. The variation of batik based on how to make it (Tulis Batik and Cap Batik) had made the public hard to empower it. Based on these problems, this study was conducted to build batik image recognition system by applying digital image recognition science. Data used was batik image data including tulis batik and cap batik. Image management was done by the use of Content Based Image Retrieval (CBIR) through feature extraction. CBIR System was an image search application based on the digital image of the image data using the same image size. Extraction method used in this study was Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM). GLCM had 5 extraction features involving Angular Second Moment (ASM), Kontras, Inverse Different Moment (IDM), Entropi, and Korelasi. this study used distance measurement method such as Euclidean Distance to measure the degree of data sameness. Euclidean distance was used to calculate the root of the squared difference of two vectors, commonly known as Pythagoras's theorem. Furthermore, accuracy was used to determine the percentage level of accuracy in this tulis batik and cap batik recognition system research. The result of the study shows that the accuracy reaches 0,90%.

Keywords: Batik, Image Recognition, Feature Extraction, GLCM, Euclidean Distance

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin pesatnya perkembangan teknologi di bidang komputer saat ini mendukung banyaknya penelitian dan penerapan teknik pengolahan citra digital. Pengolahan citra digunakan untuk melakukan suatu proses yang bertujuan agar mendapatkan deskripsi objek yang terkandung pada citra [1]. Pengumpulan dan pengolahan data berbentuk citra berkembang sangat pesat pada beberapa tahun belakangan ini. Citra sering sekali digunakan pada kehidupan sehari-hari, salah satunya bidang Industri [2].

Industri tekstil seperti batik yang memiliki pengenalan pola tertentu, tahapan awal yang harus dilakukan adalah melakukan proses segmentasi menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik citra tersebut.

Citra dengan tekstur yang berbeda memiliki ciri yang berbeda. Pada citra batik fitur tekstur sangat penting karena ornamen pada kain batik dapat dilihat dengan komposisi tekstur yang berbeda [7]. Batik tulis, antara ornamen yang satu dengan yang lainnya agak berbeda walaupun bentuknya sama, bentuk isen-isen relatif rapat, rapih, dan tidak kaku. Batik cap, antara ornamen yang satu dengan ornamen lainnya pasti sama, namun bentuk isen-isennya tidak rapi, agak renggang karena jika terlalu rapat akan mbleber (sehingga goresan/titik satu dengan yang lainnya menyatu, sehingga terlihat kasar) dan sedikit kaku.

Dengan menggunakan teknik pembuatan batik cap atau lainnya selain batik tulis, proses yang dilakukan bisa

lebih cepat dan hasil yang didapatkan lebih banyak dalam 1x produksi. Dengan batik cap, bisa digunakan untuk mencetak motif batik yang nantinya akan dipadukan dengan motif lain. Hal ini mengakibatkan menurunnya produksi batik tulis, selain lama dan susah nya pengerjaan, batik tulis juga cenderung mempunyai harga yang lebih mahal dibandingkan dengan batik lainnya. Ini juga menyebabkan banyaknya masyarakat yang tertipu oleh penjual batik yang tidak bertanggung jawab untuk mengambil keuntungan dari batik ca dengan mengatasnamakan batik tulis.

Pengolahan citra dapat dilakukan dengan metode Content Based Image Retrieval (CBIR) dengan melakukan ekstraksi fitur. System CBIR merupakan aplikasi pencarian gambar berdasarkan citra digital dari data gambar menggunakan ukuran gambar kesamaan [6]. Content Based Image Retrieval atau temu kenali citra merupakan metode yang digunakan untuk melakukan pencarian citra digital pada suatu basis data citra. Beberapa konten aktual pada sebuah citra meliputi warna, bentuk, tekstur atau informasi lain yang didapatkan dari citra tersebut merupakan hasil analisa pada proses pencarian content based [1].

Dalam penelitian terdahulu metode fitur ekstraksi dengan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) mempunyai akurasi yang tinggi dalam pengenalan tekstur. Beberapa fitur yang dapat diekstraksi dengan metode ini seperti *energi* menghitung total tiap elemen pangkat dua, *kontras* menghitung variasi lokal Grey level dalam GLCM, *homogenitas* menunjukkan jarak distribusi elemen-elemen dalam GLCM, dan *korelasi*.

Dalam suatu tekstur biasanya ada homogenitas yang berulang-ulang, sehingga fitur ini paling cocok digunakan untuk klasifikasi tekstur [3].

Untuk mengukur tingkat kemiripan data digunakan metode pengukuran jarak seperti *Euclidean Distance*. Jarak euclidean digunakan untuk menghitung akar dari kuadrat selisih 2 vektor yang umumnya dikenal dengan teorema *Pythagoras* [8].

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya maka penulis tertarik untuk mengklasifikasi jenis batik berdasarkan cara pembuatannya (batik tulis dan batik cap) dengan fitur ekstraksi menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengenali batik tulis dan batik cap dengan menerapkan metode ekstraksi fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM)?”.

1.3 Batasan Masalah

Dengan permasalahan di atas diperlukan pembatasan masalah agar tidak menyimpang atau terjadinya perluasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut : File citra atau gambar yang digunakan adalah gambar dengan format jpeg, Jenis usulan kegiatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengenalan jenis batik berdasarkan proses pembuatannya yang meliputi batik tulis dan batik cap, Proses menggunakan fitur ekstraksi GLCM untuk pengenalan tekstur dan Metode

perhitungan jarak menggunakan *Euclidean Distance*.

1.4 Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menghasilkan pengembangan penerapan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) untuk pengenalan batik berdasarkan cara pembuatannya. Membantu mempermudah untuk membedakan antara batik tulis dan batik cap.

2. METODE

2.1 Batik

Menurut buku H. Santoso Doellah, batik merupakan sehelai batik merupakan sehelai wastra atau kain yang dibuat secara tradisional dan digunakan dalam acara tradisional, beragam pola batik dibuat dengan teknik celup tintang dengan malam atau lilin batik sebagai bahan perintang warna. Sedangkan pengertian motif batik itu sendiri, merupakan kerangka gambar yang mewujudkan batik secara keseluruhan. Motif batik biasanya juga disebut dengan corak batik atau pola batik [11]. Batik adalah corak atau pola yang digambar pada lembaran kain putih yang biasa disebut dengan mori menggunakan alat yang bernama canting yang dicelupkan pada cairan malam atau lilin. Corak pada batik terdiri dari 2 bagian yaitu klowongan dan isen-isen

Dilihat dari cara pembuatan batik terdapat beberapa macam batik seperti batik tulis, batik cap, batik printing, perpaduan antara batik tulis dan batik cap. Dalam penelitian ini difokuskan

pada 2 jenis batik berdasarkan cara pembuatannya yaitu batik tulis dan batik cap.

2.2 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) merupakan sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud adalah gambar diam (*foto*) maupun gambar bergerak (*video*). Sedangkan digital merupakan pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer. Operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra apabila perbaikan citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas tampilan ataupun untuk menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra kemudian elemen didalamnya dikelompokkan, dicocokkan, diukur, lalu sebagian citra perlu digabungkan dengan citra lain. Sebelum melakukan pengolahan citra, citra yang akan diolah perlu dilakukan *image pre-processing* yang digunakan untuk mengubah citra berwarna menjadi citra keabuan [13].

2.3 Ekstraksi Fitur Tekstur

Teksture adalah konsep intuitif yang mendeskripsikan tentang sifat kehalusan, kekasaran, dan keteraturan dalam suatu daerah/wilayah (*region*). Tekstur didefinisikan dalam citra digital sebagai distribusi spasial dan derajat keabuan di dalam sekumpulan piksel yang bertetangga. Secara umum tekstur mengacu pada pengulangan elemen tekstur dasar yang disebut primitif atau teksel (*texture element-textel*). Berikut merupakan syarat terbentuknya suatu tekstur, yaitu [15]:

1. Adanya pola-pola primitif yang terdiri dari satu piksel atau lebih.

Bentuk pola primitif dapat berupa titik, garis lurus, garis lengkung, garis lereng, luasan, dll yang merupakan elemen dasar dari sebuah tekstur.

2. Pola-pola primitif muncul berulang-ulang dengan interval dan arah tertentu sehingga dapat menemukan karakteristik pengulangannya.

Salah satu metode analisis tekstur yang paling sering digunakan adalah GLCM (gray level co-occurrence matrix) yang didasarkan pada fungsi statistika orde kedua. Matriks cooccurrence ini diperkenalkan pertama kali oleh Haralick untuk mengekstrak fitur-fitur yang digunakan sebagai analisis citra hasil penginderaan jauh. Cooccurrence didefinisikan sebagai distribusi gabungan dari level *grayscale* dua piksel yang terpisah jarak dan arah tertentu [16].

2.4 Gray Level Co-Occurance Matri

Matrik ko-okurensi adalah salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk analisis tekstur. Matrik ko-okurensi dibentuk dari pixel-pixel pada citra yang berpasangan dan memiliki intensitas tertentu. Penggunaan metode ini berdasar pada hipotesis bahwa dalam suatu tekstur akan terjadi pengulangan konfigurasi atau pasangan aras keabuan. Misal, d didefinisikan sebagai jarak antara dua posisi pixel, yaitu (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) ; dan θ didefinisikan sebagai sudut diantara keduanya [15].

2.5 Pengukuran Jarak Citra

Untuk mengukur tingkat kemiripan data digunakan metode pengukuran jarak, dalam penelitian ini digunakan metode *Euclidean Distance*. *Euclidean Distance* adalah perhitungan dari 2 titik dalam *Euclidean space*. Euclidean space diperkenalkan oleh Euclid, seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 B.C.E. untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. Euclidean ini berkaitan dengan Teorema Pythagoras dan biasanya diterapkan pada 1,2, dan 3 dimensi. Euclidean salah satu metode yang sering digunakan untuk menghitung kasamaan antara dua citra.

Euclidean Distance menghitung akar dari kuadrat perbedaan dua vektor yang dirumuskan seperti pada persamaan *Euclidean Distance* 2d.

$$d_{12} = \sqrt{(dx^2 + dy^2)}$$

Dimana:

$$dx = x_2 - x_1$$

$$dy = y_2 - y_1$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses GLCM

Metode GLCM merupakan metode yang paling sering digunakan dalam proses ekstraksi fitur. Dalam GLCM (Gray Level Co-Occurance Matrix) terdapat 5 fitur yaitu *Angular Second Moment* (ASM), Kontras, *Inverse Different Moment* (IDM), Entropi, dan Korelasi. Citra dalam sistem ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu citra batik training dan citra batik uji (testing) seperti yang sudah dijelaskan di atas pada sub-bab 4.2 Data Citra.

Berikut merupakan contoh perhitungan fitur-fitur yang terdapat pada GLCM (ASM, Kontras, IDM,

Entropi dan Korelasi) dari citra asli sebagai berikut :

1. Citra Training Batik Tulis (T1)

a. ASM

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j))^2$$

$$ASM = 0,0000935152$$

b. Kontras

$$Kontras = \sum_i \sum_j |i - j|^2 GLCM(i,j)$$

$$Kontras = 1624,76$$

c. IDM

$$IDM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{GLCM(i,j)^2}{1+(i-j)^2}$$

$$IDM = 0,057071$$

d. Entropi

$$Entropi =$$

$$- \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j)) \log(GLCM(i,j))$$

$$Entropi = 8,9,89073$$

e. Korelasi

$$Korelasi =$$

$$\frac{\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (i - \mu'_i)(j - \mu'_j)(GLCM(i,j))}{\sigma'_i \sigma'_j}$$

$$Korelasi = 0,000205348$$

2. Citra Training Batik Cap (T2)

a. ASM

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j))^2$$

$$ASM = 0,000169485$$

b. Kontras

$$Kontras = \sum_i \sum_j |i - j|^2 GLCM(i,j)$$

$$Kontras = 458,497$$

c. IDM

$$IDM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{GLCM(i,j)^2}{1+(i-j)^2}$$

$$IDM = 0,126652$$

d. Entropi

$$Entropi =$$

$$- \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j)) \log(GLCM(i,j))$$

$$Entropi = 9,20142$$

e. Korelasi

$$Korelasi =$$

$$\frac{\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (i - \mu'_i)(j - \mu'_j)(GLCM(i,j))}{\sigma'_i \sigma'_j}$$

$$Korelasi = 0,000490487$$

Perhitungan diatas merupakan hasil 5 fitur dari GLCM untuk setiap citra training batik tulis dan citra training batik cap. Langkah selanjutnya adalah mengekstraksi fitur dari citra uji (testing) yang diambil dari citra acak boleh citra batik uji ataupun citra batik cap. Langkah perhitungan citra uji (testing) sama seperti langkah perhitungan citra training.

a. ASM

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j))^2$$

$$ASM = 0,000141859$$

b. Kontras

$$Kontras = \sum_i^L \sum_j^L |i - j|^2 GLCM(i,j)$$

$$Kontras = 593,542$$

c. IDM

$$IDM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{GLCM(i,j)^2}{1+(i-j)^2}$$

$$IDM = 0,117191$$

d. Entropi

$$Entropi = - \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i,j)) \log(GLCM(i,j))$$

$$Entropi = 9,48212$$

e. Korelasi

$$Korelasi = \frac{\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (i - \mu_i') (j - \mu_j') (GLCM(i,j))}{\sigma_i' \sigma_j'}$$

$$Korelasi = 0,000247344$$

Setelah menghitung ekstraksi fitur GLCM dari setiap citra training dan citra yang akan diujikan. Untuk mengetahui citra uji merupakan citra dari batik tulis atau batik cap, digunakan metode perhitungan jarak yaitu Euclidean Distance.

3.2 Euclidean Distance

Euclidean Distance digunakan untuk mencari jarak terdekat antara citra batik uji dan citra batik training. Citra uji merupakan citra yang akan diujikan

dan dibandingkan dengan citra training dari setiap citra batik tulis dan citra batik cap. Berikut ini merupakan perhitungan manual dari citra sebenarnya, yaitu :

Tabel 1: Hasil ekstraksi fitur citra Uji

Citra Uji	
Data	UBC (1)
ASM	0,000141859
Kontras	539,542
IDM	0,117191
Entropi	9,48212
Korelasi	0,000247344

Citra uji dibandingkan dengan 100 citra training yang terdiri dari 50 citra training batik cap dan 50 citra uji batik cap. Pilih hasil terkecil yang mendekati nilai citra uji. Berikut merupakan contoh perhitungan jarak Euclidean Distance berdasarkan tabel fitur ekstraksi di atas :

a. Citra training 1 dan citra uji

$$d_{ab} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$$

$$d_{11} = (\text{Sqrt} (ASM.T1 - ASM.U1)^2 + (\text{Kontras.T1} - \text{Kontras.U1})^2 + (\text{IDM.T1} - \text{IDM.U1})^2 + (\text{Entropi.T1} - \text{Entropi.U1})^2 + (\text{Korelasi.T1} - \text{Korelasi.U1})^2)$$

$$d_{11} = 1031,2164$$

Dimana,

Citra training 1 = T1

Citra uji = U1

b. Citra Training 2 dan Citra Uji

$$d_{ab} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$$

$$d_{21} = (\text{Sqrt} (ASM.T2 - ASM.U1)^2 + (\text{Kontras.T2} - \text{Kontras.U1})^2 + (\text{IDM.T2} - \text{IDM.U1})^2 + (\text{Entropi.T2} - \text{Entropi.U1})^2 + (\text{Korelasi.T2} - \text{Korelasi.U1})^2)$$

$$d_{21} = 135,0453$$

Dimana,

Citra training 2 = T2

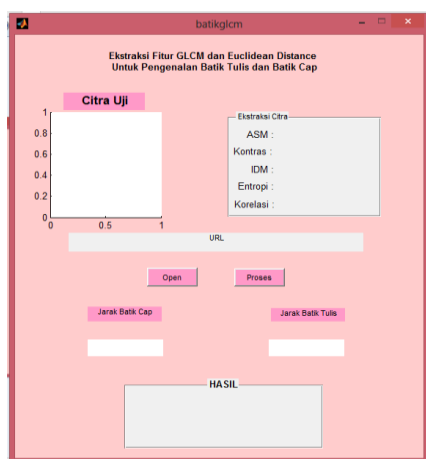
Citra uji= U1

Proses pengulangan perhitungan tersebut dilakukan sampai dengan 100 kali, sesuai dengan data training. Setelah proses perhitungan tersebut selesai, akan mencari nilai terkecil atau terdekat dari batik uji. Citra uji tersebut merupakan citra *Batik Cap*.

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui kinerja dari suatu sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem ini adalah sebagai interface dari sistem pengenalan jenis batik berdasarkan cara pembuatannya yaitu batik tulis dan batik cap. pengenalan citra ini mengimplementasi metode ekstraksi fitur dengan GLCM (Gray Level Co-Occurance Matrix) dan menggunakan perhitungan jarak Euclidean Distance.

Berikut merupakan interface dan proses urut penggunaan sistem pengenalan citra batik tulis dan batik cap, sebagai berikut :

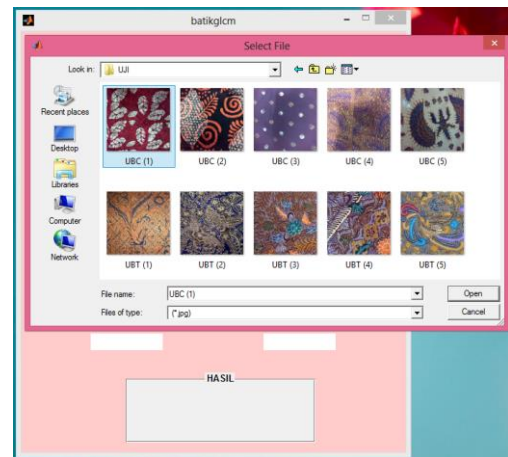


Gambar 1. Halaman Utama

Pada halaman (interface) utama terdiri axes dmna merupakan tempat memunculkan data yang diaambil dari button “Open”. Hasil ekstraksi dari data

yang dipanggil akan kluar pada pane “ekstraksi citra”. Button “proses” akan mengeluarkan jarak dari Batik Cap dan Batik Tulis.

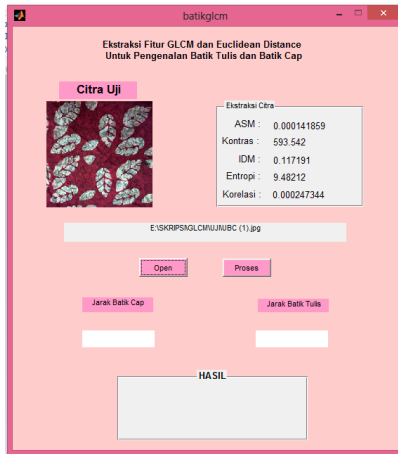
Proses selanjutnya sistem akan membandingkan mana jarak terdekat dari bati yang diujikan. Hasil akan di tampilkan “Batik Cap” atau “Batik Tulis” pada pane “HASIL”.



Gambar 2. Proses Pengambilan Citra Batik

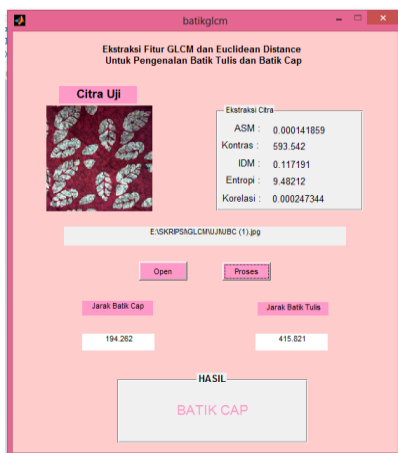
Pada gambar di atas adalah proses pengambilan citra atau gambar batik pada komputer. Klik button “open” lalu pilih data citra yang akan diujikan. Klik gambar yang akan diuji, nantinya gambar tersebut akan muncul pada axes seperti Gambar 4.3.

Pada proses memunculkan gambar ini membutuhkan load yang cukup lama jika resolusi gambar terlalu besar, jadi pada gambar atau citra batik yang digunakan dalam sistem ini menggunakan resolusi gambar yang lebih kecil.



Gambar 3. Proses Ekstraksi Batik Uji Cap

Pada gambar di atas merupakan proses ekstraksi citra uji batik cap dari 5 fitur GLCM yang meliputi *ASM* (Angular Second Moment), *Kontras*, *IDM* (Inverse Different Moment), *Entropi*, dan *Korelasi*. Setelah proses pemanggilan gambar dan gambar citra akan muncul pada are axes, akan secara langsung muncul hasil perhitungan dari masing-masing fitur GLCM pada pane “ekstraksi fitur”.

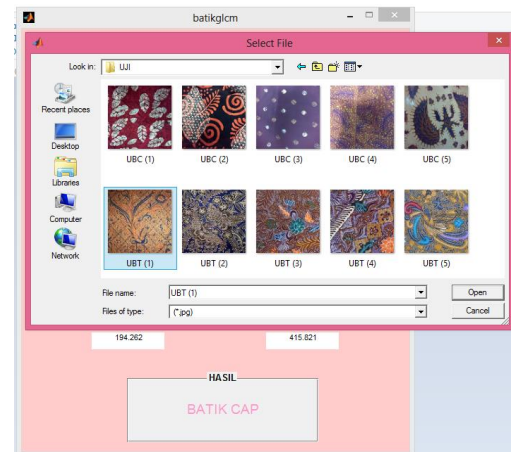


Gambar 4. Proses Penentuan Hasil

Pada gambar di atas merupakan proses penentuan hasil, dimana setelah mendapatkan hasil ekstraksi fitur GLCM, tekan tombol “proses” untuk mengetahui jarak batik uji dengan jarak batik training tulis dan jarak batik

training cap. akan memunculkan nilai terdekat dengan batik uji.

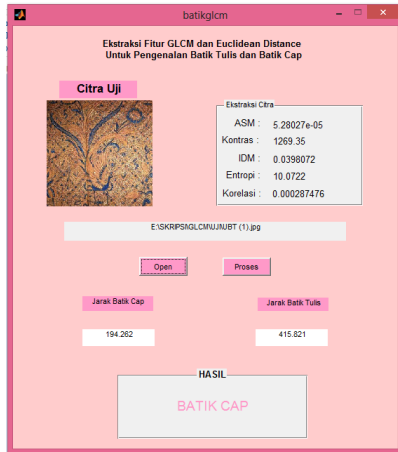
Perhatikan gambar di atas, citra uji yang diujikan merupakan citra batik tulis, dan hasil yang didapatkan oleh sistem sama yaitu *Batik Cap*.



Gambar 5. Proses Pengambilan Gambar

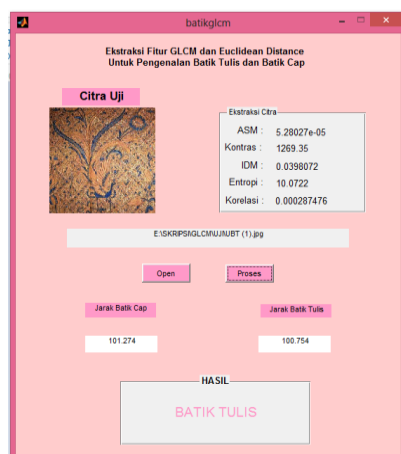
Dilakukan proses pengambilan citra uji kembali, namun kali ini citra yang akan diujikan merupakan citra dari Batik Tulis. Proses pengambilan gambar sama seperti pengambilan gambar sebelumnya. Pilih gambar dan gambar akan muncul pada area axes pada sistem.

Perhatikan Gambar 4.6 dibawah ini. Karena sistem telah melakukan proses pengenalan sebelumnya. Maka, jarak Batik Cap dan jarak Batik Tulis serta HASIL yang di dapat merupakan hasil proses sebelumnya.



Gambar 6. Proses Ekstraksi Batik Uji Tulis

Pada Gambar 4.6, dari nilai sebelumnya yang masih muncul, tekan button “proses” pada Gambar 4.7 lalu akan mendapatkan nilai perhitungan yang baru pada setiap kolom jarak batik tuli dan jarak batik cap. Gambar yang diujikan merupakan citra dari batik Cap dan pengenalan dalam sistem juga menunjukkan bahwa batik tersebut merupakan *Batik Tulis*.



Gambar 7. Proses Ekstraksi Batik Uji Cap

Proses pengujian akurasi digunakan untuk mendapatkan tingkat akurasi dalam kinerja sistem. Dalam pengujian ini dilakukan dengan 10 sample data uji yang nantinya akan dibandingkan dengan 100 data citra yang terdiri dari 50 data training cap

dan 50 data training uji. Pengujian dilakukan secara manual dengan mencoba memasukan gambar satu per satu. Berikut merupakan gambaran dari proses mencari akurasi :

Tabel 2: Pengujian Akurasi

Batik Uji				
NO	DATA	LABEL	GLCM	0/1
1	UBC1	BC	BC	1
2	UBC2	BC	BC	1
3	UBC3	BC	BC	1
4	UBC4	BC	BC	1
5	UBC5	BC	BC	1
6	UBT1	BT	BT	1
7	UBT2	BT	BT	1
8	UBT3	BT	BC	0
9	UBT4	BT	BT	1
10	UBT5	BT	BT	1

Pada tabel diatas,kolom LABEL digunakan untuk menunjukan bahawa citra yang diuji adalah citra 1-5 merupakan citra BC (Batik Cap) dan 6-10 merupakan citra BT (Batik Tulis). Kolom GLCM merupakan perhitungan GLCM dan Euclidean Distance yang sudah dibandingkan dengan data training pada sistem. Kemudian proses selanjutnya adalah mencari LABEL dan GLCM yang mempunyai nilai sama. Jika BC = BC atau BT = BT maka benar dan bernilai 1, jika tidak sama atau memiliki nilai yang berbeda seperti BC = BT atau sebaliknya BT = BC maka nilainya 0.

Dari 10 data uji terdapat 9 proses pengujian yang hasilnya BENAR dan 1 pengujian yang mendapatkan hasil SALAH.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(\text{Total} - \text{Salah})}{\text{Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{(10 - 1)}{10} \times 100\% \\
 &= 90\%
 \end{aligned}$$

Dimana total dari data uji (10), dikurangi proses yang salah (1) lalu

dibagi dengan total. Jadi 10 dikurang 1 sama dengan 9, 9 bagi dengan total uji yaitu 10 sama dengan 0,9. Untuk mendapatkan nilai present maka dikalikan 100% menjadi 90%. Jadi dari proses pengujian akurasi didapatkan nilai yang baik dalam penelitian ini yaitu nilai akurasi sebesar 90%.

Berikut ini merupakan perhitungan *confusion matriks* untuk pengujian akurasi seperti berikut :

Tabel 3: Confusion Matriks

		Nilai Sebenarnya	
		True/BC	False/Bukan BC
Nilai Prediksi	True/BC	5	1
	False/Bukan BC	0	4

Dimana,

TP = True Positive

FP = False Positive

TN = True Negative

FN = False Negative

Confusion matrik ini diperoleh dari hasil LABEL dan hasil GLCM. Setelah itu dilakukan perhitungan *presisi*, *recall*, *akurasi*, dan *F-measure*.

a. Presisi

$$\begin{aligned}\text{Presisi} &= \frac{TP}{TP+FP} \\ &= \frac{5}{5+1} \\ &= 0,83\end{aligned}$$

b. Recall

$$\begin{aligned}\text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \\ &= \frac{5}{5+0} \\ &= 1\end{aligned}$$

c. Akurasi

$$\begin{aligned}\text{Akurasi} &= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \\ &= \frac{5+4}{5+3+2+0} \\ &= 0,90\end{aligned}$$

d. F-measure

Nilai f-measure didapat dari hasil kali presisi dan recall dikalikan 2 lalu dibagi dengan jumlah presisi dan recall

$$\begin{aligned}\text{f-measure} &= \frac{2(\text{presisi} \times \text{recall})}{\text{presisi} + \text{recall}} \\ &= \frac{2(0,83 \times 1)}{0,83 + 1} \\ &= \frac{1,66}{1,83} \\ &= 0,91\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem (presisi) sebesar 0,83. Tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi (recall) sebesar 1. Dan untuk tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual (akurasi) adalah sebesar 0,90.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Sulitnya masyarakat dalam membedakan batik tulis dan batik cap, dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat ini salah satu solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pengolahan citra digital merupakan salah satu solusinya. Ekstraksi fitur citra batik dengan menerapkan metode GLCM (*Grey Level Co-Occurance Matrix*). Setelah mendapatkan nilai dari masing-masing 5 fitur GLCM akan dilakukan proses perhitungan jarak menggunakan jarak *Euclidean Distance*.

Pada penelitian ini masih terdapat kesalahan pada hasil akurasi. Hasil akurasi yang didapat dalam penelitian pengenalan citra batik dengan GLCM ini sebesar 90%.

4.2 Saran

Dalam penelitian ini masih banyak kekurangan dan perlu ada penambahan untuk penelitian-penelitian selanjutnya :

1. Data yang digunakan seharusnya benar-benar didapat dari sumber yang akurat.
2. Memperbaiki interface sistem untuk penelitian selanjutnya.
3. Menggunakan metode ekstraksi fitur dan perhitungan jarak yang lain untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi dan lebih akurat.

Data citra yang digunakan harus lebih banyak dari data citra yang digunakan pada penelitian ini untuk mendapatkan akurasi yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Syarif, "Content Based Image Retrieval Berbasis Color Histogram Untuk Pengklasifikasian Ikan Koi Jenis Kohaku," *Jurnal Informatika*, 2014.
- [2] S. Syarif, N. Harum, M. Tola, M. W. Tjaronge, Z. B. Hasanuddin, Z. Jamid dan R. Z. Asgar, "Sistem Cerdas Deteksi Citra Dengan Metode Discrete Cosine Transform," Makassar, 2012.
- [3] A. A. Pratama, N. Suciati dan D. Purwitasari, "Implementasi Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Citra Batik Berdasarkan Motif dengan Fitur Tekstur," *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 1, no. 1, pp. 1-4, 2012.
- [4] A. Kurniawardhani, N. Suciati dan I. Ariesanti, "Klasifikasi Citra Batik Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri yang Invariant Terhadap Rotasi," *Jurnal Teknik Informatika (JUTI)*, vol. 12, no. 2, pp. 28-60, 2014.
- [5] A. Purba, G. Saleh dan A. Krisnawati, *TRIPs-WTO dan Hukum HKI Indonesia*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2005.
- [6] N. Suciati, R. E. Putra dan A. Y. Wijaya, "Implementing Content Based Image Retrieval for Batik Using Rotated Wavelet Transform And Canberra Distance," *Articles Bali International Seminar On Science And Technology*, 2011.
- [7] A. H. Rangkuti, "Klasifikasi Motif Batik Berbasis Kemiripan Ciri dengan Wavelet Transform Dengan Fuzzy Neural Network," *ComTech*, vol. 5, no. 1, pp. 361-372, 2014.
- [8] F. T. Anggraeny dan W. J. Saputra, "Analisa Pengukuran Similaritas Berdasarkan Jarak Minimum Pada Pengenalan Wajah 2D Menggunakan Diagonal Principal Component Analysis," *SCAN*, vol. 9, no. 2, 2014.
- [9] E. W. Wardani, "Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode Transformasi Paket Wavelet," *Jurnal Teknologi*, 2013.
- [10] Y. Rullist, B. Irawan dan A. B. Osmond, "Aplikasi Identifikasi Motif Batik Menggunakan Metode Ekstraksi Fitur Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM) Berbasis Android," 2015.
- [11] B. Arisandi, N. Suciati dan A. Y. Wijaya, "Pengenalan Motif Batik Dengan Rotated Wavelet Filter dan Neural Network," 2011.
- [12] A. R. Hasyim, "Tingkat Kesejahteraan Pembantik Lepas,

Pembatik Kelompok dan Pembatik Lembaga Dilihat Dari Penghasilan Di Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul,” 2015.

- [13] F. F. F. dan Z. , Pengolahan Citra Menggunakan DELPHI, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- [14] A. N. Tompunu dan R. Kusumanto, “Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB,” dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi (Semantik)*, 2011.
- [15] Y. G. K, I. Santoso dan R. R. Isnanto, “Klasifikasi Citra Dengan Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan (Gray Level Co-Occurance Matrix - GLCM) Pada Lima Kelas Biji-Bijian,” *journal of Electrical Technology*, 2011.
- [16] C. V. Angkoso, I. Nurtanio, I. K. E. Purnama dan M. H. Purnomo, “Analisa Tekstur Untuk Membedakan Kista dan Tumor Pada Citra Panoramik Rahang Gigi Manusia,” dalam *Siminar On Intelligent Technology And ITS Applications*, Surabaya, 2011.
- [17] M. D. Agaputra, K. R. R. Wardani dan E. Siswanto, “Pencarian Citra Digital Berbasis Konten dengan Ekstraksi Fitur HVS, ACD, dan GLCM,” *Telematika*, vol. 8, no. 2, 2014.
- [18] M. Miftah, “Pengenalan Wajah Untuk Keamanan Laptop Dengan Metode Triangle Face,” *Jurnal Informatika*, 2015.