

**APLIKASI PENGKLASIFIKASIAN MOTIF BATIK TULIS LASEM
MENGUNAKAN METODE *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE
MATRICES (GLCM)* DAN *SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Departemen Ilmu Komputer / Informatika**

Oleh :

AGENG HADI PAWENING

24010310141028

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir / skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Pengklasifikasian Motif Batik Tulis Lasem Menggunakan Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) Dan *Support Vector Machine* (SVM)

Nama : Ageng Hadi Pawening

NIM : 24010310141028

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 30 Mei 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Mei 2016.


Mengetahui,
Ketua Departemen Ilmu Komputer / Informatika

FSM UNDIP

Ragil Saputra, S.Si, M.Cs
NIP. 198010212005011003

Semarang, 9 Juni 2016

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,


Helmic Arif Wibawa, S.Si, M.Cs
NIP. 197805162003121001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Pengklasifikasian Motif Batik Tulis Lasem Menggunakan Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) Dan *Support Vector Machine* (SVM)

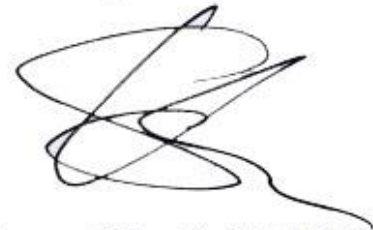
Nama : Ageng Hadi Pawening

NIM : 24010310141028

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 30 Mei 2016

Semarang, 9 Juni 2016

Pembimbing



Sukmawati Nur Endah, S.Si M.Kom
NIP. ~~197805022005012002~~

ABSTRAK

Batik merupakan warisan budaya Indonesia menggambarkan filsafat hidup dan warisan leluhur yang harus dijaga. Hal ini dapat dilihat dari jenis motif batik yang dihasilkan. Beberapa kota penghasil batik di Indonesia menawarkan jenis motif batik berdasarkan tempat dan budaya kota tersebut, salah satunya batik Lasem. Batik Lasem ini memiliki keunikan yaitu motif dan teknik pembuatan dengan cara tradisional dengan teknik batik tulis. Sehingga sulit untuk mengklasifikasikan beberapa motif batik Lasem tersebut. Aplikasi Pengklasifikasian Batik Lasem ini dapat menjadi solusi untuk membantu pengklasifikasian motif batik Lasem. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) sebagai teknik ekstraksi fitur dan *Support Vector Machine* (SVM) sebagai model pengenalan motifnya. Data batik yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian sebanyak 100 yang berasal dari 50 motif batik gunungringgit dan 50 motif batik krecak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *5-fold cross validation* dan penghitungan akurasi menggunakan *confusion matrix*. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan rata-rata akurasinya sebesar 69%.

Kata Kunci : Aplikasi Pengklasifikasian Motif Batik Lasem, *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM), *Support Vector Machine* (SVM)

ABSTRACT

Batik is Indonesia's cultural heritage that illustrates the philosophy of life so it must be preserved. It can be seen from the kind of motifs that are produced. Some cities in Indonesia offers the kind of motifs based on the local culture, such as Batik Lasem. Batik Lasem has uniqueness because it is made by painting the motifs in a fabric. It is called hand-painting batik. Classification Batik Lasem motifs are challenging. This research produces a software for classifying Batik Lasem. This application is developed using Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM) as feature extraction techniques and Support Vector Machine (SVM) as a models motifs recognition. The data of batik Lasem used for training and testing was produced by 100 images that consist of 50 gunungringgit and 50 krecak. This research is tested using 5-fold cross validation and confusion matrix to calculate the accuracy. According to the test results, average accuracy is around 69%.

Keywords : Application Batik Lasem motifs classification, Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM), Support Vector Machine (SVM)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat TUHAN ALLAH atas rahmat, anugerah, dan kesempatan yang diberikan-NYA penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.

Tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Pengklasifikasian Motif Batik Tulis Lasem Menggunakan Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) Dan *Support Vector Machine* (SVM)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Departemen Ilmu Komputer / Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof.Dr.Widowati,S.Si,Msi, selaku Dekan FSM UNDIP
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer / Informatika
3. Helmi Arif W,MCs, selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer / Informatika
4. Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom, selaku dosen pembimbing
5. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari penyampaian materi maupun isi dari materi itu sendiri. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya.

Semarang, 9 Juni 2016

Ageng Hadi Pawening

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Batik Lasem	5
2.2 Citra Digital	6
2.3 Citra JPG	7
2.4 Pengolahan Citra Digital	8
2.5 Preprocessing.....	8
2.6 <i>Gray Level Co-occurrence Matrices</i>	9
2.7 <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	12
2.8 Model Proses Sekuensial Linier	18
2.9 Flowchart.....	22
2.10 Matlab.....	23
2.11 Pengujian Validitas.....	24
BAB III ANALISIS DAN DESAIN	26
3.1 Analisis Kebutuhan	26
3.2 Desain Aplikasi	39

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	50
4.1 Implementasi Fungsi	50
4.2 Implementasi Antarmuka	58
4.3 Pengujian	66
BAB V PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh motif (a) Gunung Ringgit dan (b) Krecak	5
Gambar 2.2 Contoh operasi pengolahan citra penapisan (<i>filtering</i>).....	8
Gambar 2.3 Proses konversi citra dari RGB ke <i>Grayscale</i>	9
Gambar 2.4 Hubungan ketetanggaan antar piksel dengan orientasi sudut dan.....	10
Gambar 2.5 Prinsip <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	12
Gambar 2.6 Usaha SVM dalam menemukan <i>hyperplane</i> terbaik	13
Gambar 2.7 Fungsi Φ memetakan data ke ruang vektor yang berdimensi lebih tinggi	16
Gambar 2.8 Model Sekuensial Linier	18
Gambar 3.1 <i>Data Context Diagram</i> (DCD) aplikasi batik tulis.....	27
Gambar 3.2 DFD level 1 Aplikasi Klasifikasi Batik Tulis Lssem	28
Gambar 3.3 DFD level 2 Ekstraksi Fitur Citra	29
Gambar 3.4 Contoh citra <i>grayscale</i> ukuran 3 x 3	31
Gambar 3.5 Citra ukuran 3 x 3 piksel dengan orientasi sudut 0^0 dan jarak 1	32
Gambar 3.6 Blok diagram proses Aplikasi Pengklasifikasian Batik Lasem.....	40
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> proses input data	41
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> proses <i>preprocessing</i> citra digital	41
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> proses ekstraksi fitur citra.....	42
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> proses pelatihan	43
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> proses pengambilan informasi citra.....	44
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> proses klasifikasi.....	45
Gambar 3.13 Desain <i>form</i> utama	46
Gambar 3.14 Desain Menu Bantuan	48
Gambar 3.15 Desain Menu Tentang Aplikasi.....	48
Gambar 3.16 Desain Menu Data Training	49
Gambar 4.1 <i>Form</i> Utama	59
Gambar 4.2 Kotak Dialog “ <i>Buka Data Training</i> ”.....	60
Gambar 4.3 Kotak Dialog “ <i>Buka File Citra</i> ”	60
Gambar 4.4 <i>Form</i> utama setelah <i>file</i> citra dibuka.....	61
Gambar 4.5 Tampilan panel informasi citra pada aplikasi.....	61
Gambar 4.6 Implementasi antarmuka menu <i>preprocessing</i> pada menu utama.....	62
Gambar 4.7 Implementasi antarmuka menu Ekstraksi Fitur pada <i>form</i> utama.....	63
Gambar 4.8 <i>Form</i> utama setelah dilakukan proses klasifikasi.....	64

Gambar 4.9 Tampilan menu Bantuan.....	64
Gambar 4.10 Tampilan menu Tentang Aplikasi	65
Gambar 4.11 Tampilan Menu Buka Data	65
Gambar 4.12 Tampilan Menu <i>Save</i>	66
Gambar 4.13 Kotak Dialog “Keluar Aplikasi”	66
Gambar 4.14 Contoh citra Gunungringgit yang memiliki motif seperti Krecak	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kernel yang umum dipakai dalam SVM (Sembiring, 2007)	16
Tabel 2.2 Contoh <i>Software Requirement Spesification</i> (SRS).....	18
Tabel 2.3 Notasi dasar (DFD)	21
Tabel 2.4 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	23
Tabel 2.5 Tabel <i>Confusion matrix</i> dengan 2 kelas (Syah, 2014)	25
Tabel 3.1 SRS Aplikasi Batik Tulis	26
Tabel 3.2 Indeks nilai piksel	32
Tabel 3.3 Contoh Data pelatihan.....	36
Tabel 3.4 Contoh Data klasifikasi	38
Tabel 4.1 Rencana Pengujian Fungsional	67
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-1-01	68
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-2-01	68
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-3-01	68
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-4-01	69
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-5-01	69
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-6-01	69
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-7-01	70
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Fungsionalitas U-8-01	70
Tabel 4.10 ID Citra Batik.....	71
Tabel 4.11 Data Eksperimen	73
Tabel 4.12 Hasil Pengujian	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kata "Batik" berasal dari bahasa Jawa, yaitu "ngembat" (melempar) dan "titik" (menulis beberapa titik pada kain atau bahan lainnya). Batik adalah kombinasi yang kuat antara budaya seni dan aspek teknologi. Tidak seperti batik dari negara lain, batik Indonesia dibuat menggunakan malam atau campuran lilin, lemak hewan, dan getah tanaman (Nurhaida, et al., 2012).

Secara umum, batik merupakan kain dekoratif yang memiliki peran yang sangat penting dalam upacara adat, baik budaya Jawa atau di Indonesia. Pada dasarnya batik merupakan warisan budaya Indonesia yang sudah sangat populer hampir di seluruh dunia, menggambarkan filsafat hidup dan warisan leluhur yang harus dijaga. Hal ini dapat dilihat dari jenis motif batik yang dihasilkan.

Motif dapat berfungsi sebagai fitur / karakteristik dalam mengidentifikasi asal-usul darimana batik tersebut berasal. Motif batik telah diklasifikasikan ke dalam banyak kelas dan terus berkembang menjadi pola-pola baru, terutama untuk ornamen, motif batik selalu mengacu pada unsur-unsur alam yang mewakili kemakmuran. Beberapa kota penghasil batik di Indonesia menawarkan jenis motif batik berdasarkan tempat dan budaya kota tersebut, salah satunya batik Lasem.

Batik Lasem merupakan batik pesisir Jawa yang didominasi warna cerah yang bermotifkan alam sekitar. Batik Lasem banyak dipengaruhi oleh budaya Cina. Perpaduan dua budaya inilah yang membuat batik Lasem memiliki keunikan sendiri. Keunikan ini dapat dilihat dari warna dan motifnya.

Batik Lasem beragam dari segi motif, teknik produksi, warna, dan jenis kain. Teknik produksi batik Lasem menggunakan teknik tradisional yaitu dengan teknik batik tulis. Teknik membatik dengan cara tulis inilah yang menjadikan batik Lasem memiliki keunikan tekstur dan motif tertentu. Oleh karena itu, sulit untuk mengklasifikasikan beberapa batik tulis Lasem tersebut.

Pengenalan motif batik tulis Lasem dapat dilakukan dengan mengklasifikasi motif tersebut secara terkomputerisasi berdasarkan karakteristiknya. Proses klasifikasi ini dapat dilakukan melalui tahap ekstraksi fitur dan tahap klasifikasi motif.

Salah satu metode ekstraksi fitur yaitu *Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM)*. *Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM)* adalah salah satu metode yang paling awal untuk ekstraksi fitur tekstur yang diusulkan oleh Haralick et.al. pada tahun 1973. Sejak itu telah banyak digunakan dalam banyak aplikasi analisis tekstur dan tetap menjadi metode ekstraksi fitur penting dalam domain analisis tekstur. Metode ini memiliki keakuratan yang relatif tinggi untuk klasifikasi motif batik geometris dibandingkan dengan metode ekstraksi fitur lainnya seperti *Gabor Filter* dan *Canny Edge Detection* (Nurhaida, et al., 2012). Karena motif batik tulis Lasem yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kemiripan dengan motif batik geometris diharapkan GLCM dapat digunakan sebagai ekstraksi fiturnya.

Metode untuk klasifikasi motif batik dapat menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)*. *Support Vector Machine (SVM)* adalah sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis berupa fungsi-fungsi linier dalam sebuah ruang fitur (*feature space*) berdimensi tinggi, dilatih dengan algoritma pembelajaran yang didasarkan pada teori optimasi dengan mengimplementasikan learning bias yang berasal dari teori pembelajaran statistik (Christianini & S. Taylor, 2000). Teori yang mendasari SVM sendiri sudah berkembang sejak 1960-an, tetapi baru diperkenalkan oleh Vapnik, Boser dan Guyon pada tahun 1992 dan sejak itu SVM berkembang dengan pesat. SVM adalah salah satu teknik yang relatif baru dibandingkan dengan teknik lain, tetapi memiliki performansi yang lebih baik di berbagai bidang aplikasi seperti bioinformatics, pengenalan tulisan tangan, klasifikasi dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini digunakan dua motif batik tulis sehingga SVM diharapkan dapat mengklasifikasikan motif batik tulis Lasem tersebut.

Oleh karena itu penelitian yang dilakukan adalah mengklasifikasi motif batik tulis Lasem menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM)* sebagai ekstraksi fitur dan *Support Vector Machine (SVM)* untuk pengenalan motifnya. Dengan menggunakan metode GLCM dan SVM diharapkan akan menghasilkan sistem klasifikasi yang akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka perumusan masalah yang diangkat pada tugas akhir ini adalah membuat aplikasi pengklasifikasian motif batik

tulis Lasem menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) dan *Support Vector Machine* (SVM).

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi untuk mengklasifikasi motif batik tulis Lasem.

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dari hasil penelitian ini adalah :

1. Berkontribusi dalam pengembangan sistem pengenalan pola citra batik tulis Lasem
2. Aplikasi bermanfaat untuk membantu orang mengenali motif batik tulis Lasem
3. Melestarikan budaya melalui digitasi motif batik tulis Lasem

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup Aplikasi Pengklasifikasian Motif Batik Tulis Lasem menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) dan *Support Vector Machine* (SVM) adalah sebagai berikut :

1. Data *Input* proses berupa *file* citra digital (*.jpg) dan *output* berupa *text*.
2. Citra input merupakan hasil dari *cropping* yang dilakukan secara manual
3. Citra input berukuran 300 x 300 piksel
4. Motif batik tulis Lasem yang dipilih untuk penelitian ini yaitu Gunung Ringgit dan Krecak
5. Bahasa pemrograman menggunakan Matlab

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan suatu gambaran yang urut dan jelas mengenai pembahasan penyusunan Aplikasi Pengklasifikasian Motif Batik Tulis Lasem menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) dan *Support Vector Machine* (SVM) berikut ini disesuaikan dengan sistematika penulisan, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan laporan yang dibuat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang digunakan untuk merancang Aplikasi Pengklasifikasian Motif Batik Lasem menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrices* (GLCM) dan *Support Vector Machine* (SVM) dan teori lain yang mendukung pengembangannya.

BAB III ANALISIS DAN DESAIN

Bab ini membahas proses pembuatan aplikasi pada tahap definisi kebutuhan, analisis dan desain, dengan hasilnya berupa desain yang dibuat.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas hasil pembuatan aplikasi pada tahap implementasi dan menerangkan rincian pengujian aplikasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan aplikasi yang dibuat dan saran untuk pengembangan lebih lanjut