



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**KLASIFIKASI JENIS KAIN TENUN ULOS MENGGUNAKAN
GRAY LEVEL CO-OCCURANCE MATRIX (GLCM) DAN
JARINGAN SYARAF TIRUAN *LEARNING VECTOR
QUANTIZATION (LVQ)***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

RAMOTI YOB SILALAH

21120114130090

FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM KOMPUTER

SEMARANG

JUNI 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Ramoti Yob Silalahi

NIM : 21120114130090

Departemen : Teknik Komputer

Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Jenis Kain Tenun Ulos *Menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ)*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.

Pembimbing II : Risma Septiana, S.T., M.Eng.

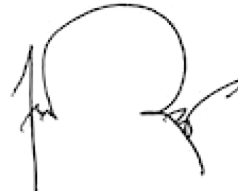
Ketua Penguji : Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.

Anggota Penguji : Adnan Fauzi, S.T., M.Kom.



Semarang, 9 September 2020

Ketua Departemen Teknik Komputer

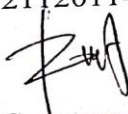


Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.

NIP. 197007272000121001

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Ramoti Yob Silalahi
NIM : 21120114130090
Tanda Tangan : 
Tanggal : Semarang, 10 Juni 2020

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramoti Yob Silalahi
NIM : 21120114130090
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (None-exclusive Royalty Free Rights) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Identifikasi Jenis Kain Tenun Ulos Menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization (LVQ)*

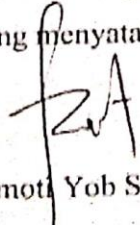
berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Semarang, 10 Juni 2020

Yang menyatakan


Ramoti Yob Silalahi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Klasifikasi Jenis Kain Tenun Ulos *Menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization (LVQ)*”.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini Penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sekaligus dosen pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, masukan, dan bimbingan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Risma Septiana, S.T, M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, masukan, dan bimbingan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Kurniawan Teguh Martono, S.T, M.T. selaku dosen wali penulis yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa Sistem Komputer 2014.
4. Bapak/Ibu dosen dan staff Departemen Teknik Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Bapak Riduan Silalahi, Ibu Artauli Hutabarat, Ester Hutabarat, Togu Hutabarat, Ruly Silalahi, Irene Silalahi, Ray Silalahi, dan Hazael Silalahi selaku orang tua, keluarga, dan saudara penulis yang memberikan waktunya untuk terus memberi dukungan, semangat dan mendoakan penulis selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Teman- teman Departemen Teknik Komputer, khususnya angkatan 2014 (G-FORCE).

7. Teman- teman SMA Yayasan Soposurung Angkatan 22 (STRAITER) yang selalu mendukung dan tempat bertukar pikiran.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir hingga selesai.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat, baik bagi Penulis sendiri maupun bagi masyarakat luas. Akhir kata, Penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Semarang, 8 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN OTORITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Kain Tenun Ulos	8
2.3 Citra.....	10
2.4 Pengolahan Citra Digital.....	15
2.5 Metode Ekstraksi Ciri <i>Gray Level Co-occurrence Matrix(GLCM)</i>	17
2.6 Jaringan Syaraf Tiruan	19
BAB III RANCANGAN PENELITIAN.....	25
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.2 Tahapan Pengolahan Citra Kain Tenun Ulos.....	26
3.3 Rancangan Antarmuka Aplikasi	27

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Implementasi Antarmuka Aplikasi	36
4.1.1 Antarmuka Halaman Depan	36
4.1.2 Antarmuka Halaman Pelatihan Data	37
4.1.3 Antarmuka Halaman Pengujian Data	40
4.1.4 Antarmuka Halaman Pengolahan Citra.....	43
4.2 Pengujian Aplikasi	47
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian	50
4.3.1 Proses Operasi GLCM pada Citra Kain Ulos	51
4.3.2 Proses LVQ pada Kain Tenun Ulos	54
4.4 Validasi Hasil Klasifikasi Data	56
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	
Biodata Mahasiswa.....	63
Makalah Tugas Akhir	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh motif ulos Sibolang.....	10
Gambar 2.2	Contoh motif ulos Ragihotang.....	10
Gambar 2.3	Contoh motif ulos Sadum.....	11
Gambar 2.4	Tahap- tahap Pengolahan Citra Digital	16
Gambar 2.5	Jaringan Lapisan Tunggal.....	20
Gambar 2.6	Jaringan dengan Banyak Lapisan	21
Gambar 2.7	<i>Competitive Layer Network</i>	21
Gambar 2.8	Contoh jaringan LVQ	21
Gambar 3.1	Diagram alir aplikasi	26
Gambar 3.2	Pengolahan Citra RGB menjadi skala keabuan.....	27
Gambar 3.3	Tampilan halaman depan aplikasi	28
Gambar 3.4	Halaman pelatihan data aplikasi	28
Gambar 3.5	Edit teks pada halaman pelatihan(1)	30
Gambar 3.6	Edit teks pada halaman pelatihan(2)	30
Gambar 3.7	Popupmenu pada halaman pelatihan	31
Gambar 3.8	Halaman pengujian aplikasi klasifikasi kain tenun ulos.....	31
Gambar 3.9	<i>Edit text</i> untuk menampilkan hasil akurasi dari pengujian.....	33
Gambar 3.10	Halaman pengolahan citra	33
Gambar 3.11	<i>Axes</i> yang digunakan dalam aplikasi Klasifikasi Kain tenun ulos	35
Gambar 3.12	<i>Edit text</i> untuk menampilkan hasil keluaran	35
Gambar 4.1	Antarmuka awal aplikasi	36
Gambar 4.2	Antarmuka pelatihan data pada aplikasi.....	37
Gambar 4.3	Proses pengambilan citra.....	38
Gambar 4.4	Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan.....	39
Gambar 4.5	Hasil dari pelatihan data	39
Gambar 4.6	Menyimpan hasil pelatihan data dalam bentuk (.mat).....	40
Gambar 4.7	Antarmuka pengujian data pada aplikasi.....	40
Gambar 4.8	Memasukkan data yang akan dimuat	41
Gambar 4.9	Memilih Jaringan.....	42

Gambar 4.10	Hasil Pengujian	42
Gambar 4.11	Antarmuka halaman pengolahan citra	43
Gambar 4.12	Memilih jaringan yang akan dimuat.....	44
Gambar 4.13	Memilih citra yang akan diuji.....	45
Gambar 4.14	Hasil tampilan citra asli	45
Gambar 4.15	Hasil tampilan aras keabuan	46
Gambar 4.16	Hasil dari ekstraksi ciri orde kedua	46
Gambar 4.17	Hasil klasifikasi citra	47
Gambar 4.18	Citra rgb kain tenun ulos menjadi grayscale	51
Gambar 4.19	Contoh matriks citra kain tenun ulos	51
Gambar 4.20	Hasil matriks normalisasi pada jarak 1 dan sudut 0° salah satu citra kain tenun ulos.....	52
Gambar 4.21	Hasil ekstraksi ciri salah satu kain tenun ulos	52
Gambar 4.22	Grafik kinerja pelatihan jaringan	55
Gambar 4.23	Hasil tidak dikenali pada citra lain	59

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Pengujian fungsi pada halaman pelatihan aplikasi.....	48
Tabel 4.2	Pengujian fungsi pada halaman pengujian aplikasi.....	49
Tabel 4.3	Pengujian fungsi pada halaman pengolahan citra	50
Tabel 4.4	Nilai rata- rata dari parameter GLCM.....	52
Tabel 4.5	Hasil ekstraksi ciri pada kain tenun ulos	53
Tabel 4.6	Pengaruh fungsi pembelajaran, epoch, dan laju pembelajaran terhadap MSE pada data kain tenun ulos	54
Tabel 4.7	Hasil klasifikasi jenis kain tenun ulos	56
Tabel 4.8	Hasil pengujian data uji untuk kain tenun ulos	59

ABSTRAK

Ulos adalah busana khas Indonesia. Ulos juga merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai budaya tinggi dan memiliki fungsi yang beragam. Berdasarkan ragam hiasnya, ulos secara umum dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, di antaranya adalah kain ulos ragidup, sadum, mangiring, ragihotang, sibolang, dan beberapa jenis lainnya. Proses klasifikasi kain tenun ulos selama ini masih dilakukan secara manual. Proses ini menghasilkan pengenalan jenis yang subjektif. Oleh sebab itu, perlu dibuat suatu aplikasi yang mampu mengklasifikasi jenis kain tenun ulos dengan menggunakan ekstraksi ciri GLCM dan metode klasifikasi jaringan syaraf tiruan Learning Vector Quantization(LVQ).

Aplikasi dibangun menggunakan Matlab. Objek dari penelitian ini adalah kain tenun ulos jenis Ragihotang, Sadum, dan Sibolang. Pengambilan gambar menggunakan kamera. Langkah dari penelitian ini adalah analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Aplikasi menerapkan tahapan pengolahan citra digital yaitu proses memperkecil ukuran citra, konversi citra ke aras-keabuan, ekstraksi ciri statistik orde kedua dengan GLCM (entropi, kontras, korelasi, energi, dan homogenitas) serta klasifikasi menggunakan jaringan syaraf tiruan Learning Vector Quantization(LVQ).

Tingkat akurasi aplikasi klasifikasi jenis kain tenun ulos dengan metode GLCM dan jaringan syaraf tiruan Learning Vector Quantization(LVQ) dibagi menjadi dua, yaitu tingkat akurasi pelatihan sebesar 100% dari 30 citra data latih, sedangkan tingkat akurasi pengujian sebesar 80% dari 15 citra data uji.

Kata kunci : *Matlab, ulos, pengolahan citra digital, jaringan syaraf tiruan Learning Vector Quantization(LVQ), GLCM*

ABSTRACT

Ulos is Indonesia's distinctive clothes. Ulos is also one of the commodities that has high culture value and various functions. Based on its ornamental variety, ulos divided into many types, such as ragidup, sadum, mangiring, ragihotang, sibolang, and several other types. The process of classifying ulos is still done manually. This process produces subjective recognition. Therefore, research needs to be done to create an application that is able to classify the ulos types using GLCM as feature extraction and Learning Vector Quantization(LVQ).

This application is built using Matlab. The object of this research is ulos with types Ragihotang, Sadum, and Sibolang. For image taking using camera. The steps of this research are system requirements analysis, system design, system implementation, and testing. The application applies the stages of digital image processing, such as resizing the image, converting RGB to grayscale image, feature extraction using GLCM (entropy, contrast, correlation, energy, and homogeneity) and Learning Vector Quantization (LVQ) neural network classification.

The accuracy of identification ulos type with GLCM and Learning Vector Quantization (LVQ) neural network divided into two states, the accuracy in learning state is 100% from 30 data learning while the accuracy in testing state is 80% from 15 data test.

Keywords : *Matlab, ulos, digital image processing, Learning Vector Quantization (LVQ) neural network, GLCM*