

**PENGENALAN MOTIF BATIK TRUNTUM DENGAN
ALGORITMA ZERNIKE MOMENTS**

Skripsi



oleh
JESSICA ANDRIANI
71120162

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

PENGENALAN MOTIF BATIK TRUNTUM DENGAN ALGORITMA ZERNIKE MOMENTS

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

JESSICA ANDRIANI
71120162

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pengenalan Motif Batik Truntum dengan Algoritma Zernike Moments

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 7 Juni 2016



JESSICA ANDRIANI

71120162

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN MOTIF BATIK TRUNTUM
DENGAN ALGORITMA ZERNIKE MOMENTS
Nama Mahasiswa : JESSICA ANDRIANI
NIM : 71120162
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 2 Juni 2016

Dosen Pembimbing I



Nugroho Agus Haryono, M.Si

Dosen Pembimbing II



Widi Hapsari, Dra. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Pengenalan Motif Batik Truntum dengan Algoritma Zernike Moments

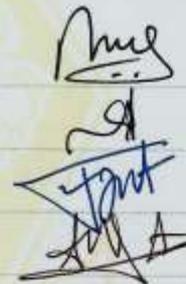
Oleh: JESSICA ANDRIANI / 71120162

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 25 Mei 2016

Yogyakarta, 2 Juni 2016
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Nugroho Agus Haryono, M.Si
2. Widi Hapsari, Dra. M.T.
3. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.



Dekan


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyusun skripsi untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Komputer di Universitas Kristen Duta Wacana . Dalam menyusun skripsi ini penulis mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran yang begitu berharga sampai terselesaikannya skripsi ini. Melalui kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Bapak Nugroho Agus Haryono, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang selalu mengarahkan dengan baik dan sabar sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Widi Hapsari, Dra., M.T., selaku dosen pembimbing II yang selalu mengarahkan dengan baik dan sabar sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Segenap dosen Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmunya sehingga mengantarkan penulis dalam menyelesaikan studi pada Fakultas Teknologi Informasi.
4. Kedua orang tua, yang selalu memberikan semangat dan senantiasa mendoakan.
5. Windy, Inggar, Firstita, serta teman-teman yang turut membantu dan mendukung.
6. Rekan mahasiswa angkatan 2012 jurusan Teknik Informatika di Universitas Kristen Duta Wacana.
7. Dan semuanya yang berperan penting dalam penyelesaian tugas akhir yang penulis tidak bisa sebutkan namanya satu persatu. Penulis mengucapkan banyak – banyak terima kasih atas semua dukungan dan doanya

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tentunya penulis masih memiliki banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis akan sangat menghargai jika menerima berbagai masukan dari para pembaca baik berupa kritik maupun saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan-penulisan tugas akhir di masa yang akan datang. Jika terdapat kesalahan penulis minta maaf yang sebesar - besarnya. Terima Kasih.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyusun laporan tugas akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Dalam laporan ini penulis membahas mengenai penelitian pengenalan motif batik truntum dengan metode *Zernike Moment*.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang mendasar pada laporan dan pembuatan sistem ini. Oleh karena itu penulis mengundang pembaca untuk memberikan saran serta kritik yang dapat membangun dan menyempurnakan laporan dan sistem. Kritik konstruktif dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan dan sistem selanjutnya. Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita sekalian.

Yogyakarta, 11 Mei 2016

Penulis

INTISARI

Batik merupakan warisan budaya bangsa Indonesia yang patut dilestarikan dan dikembangkan. Beragam hias motif batik terkadang membuat masyarakat susah membedakan motif-motif tersebut. Dalam penelitian ini dibahas mengenai motif batik, khususnya motif batik truntum yang memiliki ciri khas berbentuk bunga atau bintang dengan 8 kelopak. Penelitian dilakukan dengan menemukan objek-objek dalam citra/ gambar batik tersebut yang menjadi ciri khasnya. Dataset yang digunakan sebanyak 30 data yang dikenal sebagai batik truntum. Penelitian menggunakan *grayscale* dan morfologi sebagai *preprocessing*. Citra diekstraksi fitur dengan metode *Zernike Moment*, nilai yang dihasilkan dari pelatihan dijadikan nilai *range* untuk dilanjutkan pada tahap pengenalan. Penelitian ini memaparkan proses pengenalan objek-objek yang ada pada sebuah citra. Dari hasil penelitian dan pengenalan objek-objek yang ada, sistem dapat mengenali motif bati truntum dengan tingkat akurasi tertinggi mencapai 90.00%.

Kata kunci: Truntum, Morfologi, *Convex Hull*, *Zernike Moments*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Motif Batik Truntum	7
2.2.2. Pengenalan Pola	7
2.2.2.1 Preprocessing	8
2.2.2.2 Zernike Moments	9
2.2.3 Metode Evaluasi.....	11
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	13
3.1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	13

3.1.1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	13
3.1.2. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	13
3.2 Sistem Penelitian	14
3.2.1 Pencarian Nilai Range	14
3.2.2 Pengujian	14
3.2.3 Metode Evaluasi	15
3.3. Rancangan Sistem	16
3.3.1. Diagram Alir Pencarian Niai Range	16
3.3.2. Diagram Alir Pengujian	18
3.4. Rancangan Sistem Antar Muka	20
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	24
4.1. Impelementasi Rancangan Sistem Antar Muka	24
4.1.1. Tampilan Utama Sistem Antar Muka	24
4.1.2. Tampilan “Tentang” Antar Muka	25
4.1.3. Tampilan Awal Sistem Antar Muka	25
4.1.4. Tampilan Hasil Sistem Dikenali Benar Antar Muka	26
4.1.5. Tampilan Hasil Sistem Dikenali Salah Antar Muka	28
4.2. Implementasi Sistem	29
4.2.1. Implementasi Pengambilan Objek	29
4.2.2. Implementasi Ekstraksi Fitur	31
4.2.3. Hasil Pencarian Nilai Range	31
4.3. Analisis Sistem	33
4.3.1. Pengujian dengan Nilai Range Min-Max dan Pengenalan 7 Fitur	37
4.3.2. Pengujian dengan Nilai Range Min-Max dan Pengenalan 5 Fitur	39
4.3.3. Pengujian dengan Nilai Range Standar Deviasi dan Pengenalan 7 Fitur ...	41
4.3.4. Pengujian dengan Nilai Range Standar Deviasi dan Pengenalan 5 Fitur ...	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confusion Matrix	12
Tabel 3.1 Rancangan <i>Confusion Matrix</i>	15
Tabel 3.2 Penjelasan Fitur Rancangan Sistem	22
Tabel 4.1 Penjelasan Fitur Sistem pada Halaman Awal Sistem	26
Tabel 4.2 Penjelasan Fitur Sistem pada Hasil Proses Sistem	27
Tabel 4.3 Nilai Range dari Min - Max	32
Tabel 4.4 Nilai Range dari Standar Deviasi	32
Tabel 4.5 Analisis Persentase Jumlah Objek Batik Truntum	33
Tabel 4.6 Analisis Persentase Jumlah Objek Bukan Batik Truntum	34
Tabel 4.7 Akurasi Analisis Persentase Jumlah Objek	34
Tabel 4.8 Analisis Pengambilan Jumlah Fitur Batik Truntum	35
Tabel 4.9 Analisis Pengambilan Jumlah Fitur Bukan Batik Truntum	35
Tabel 4.10 Hasil Analisis Jumlah Fitur dalam Pengenalan	36
Tabel 4.11 Hasil Akurasi Nilai Range Min-Max	37
Tabel 4.12 Hasil Akurasi Nilai Range Standar Deviasi	37
Tabel 4.13 Hasil Pengenalan Nilai Range Min-Max dan Pengenalan 7 Fitur	38
Tabel 4.14 Hasil Pengenalan Nilai Range Min-Max dan Pengenalan 5 Fitur	39
Tabel 4.15 Hasil Pengenalan Nilai Range Standar Deviasi dan Pengenalan 7 Fitur	41
Tabel 4.16 Hasil Pengenalan Nilai Range Standar Deviasi dan Pengenalan 5 Fitur	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Batik Truntum	7
Gambar 2.2 Citra Asli dan Citra Keabuan	8
Gambar 2.3 Citra Keabuan dan Citra Biner	8
Gambar 2.4 Citra Biner dan Citra yang Telah Didilasi dan Opening	9
Gambar 2.5. Square to Circle Transformation	10
Gambar 3.1 Ciri Truntum	14
Gambar 3.2 Diagram Alir Pencarian Nilai Range	16
Gambar 3.3(a) Diagram Alir Pencarian Nilai Range dari nilai terkecil dan terbesar	18
Gambar 3.3(b) Diagram Alir Pencarian Nilai Range dari standar deviasi.....	18
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian (1).....	19
Gambar 3.5 Diagram Alir Pengujian (2).....	20
Gambar 3.5. Rancangan Halaman Utama Sistem Antar Muka.....	20
Gambar 3.6. Rancangan Antar Muka Halaman Output Dikenali Truntum	21
Gambar 3.7. Rancangan Antar Muka Halaman Output Dikenali Bukan Truntum	23
Gambar 4.1 Tampilan Utama Sistem Antar Muka.....	24
Gambar 4.2 Tampilan “Tentang” Antar Muka	25
Gambar 4.3 Tampilan Awal Sistem Antar Muka	25
Gambar 4.4 Tampilan Hasil Sistem Dikenali Truntum Antar Muka.....	27
Gambar 4.5 Tampilan Hasil Sistem Dikenali Bukan Truntum Antar Muka (1)....	28
Gambar 4.6 Tampilan Hasil Sistem Dikenali Bukan Truntum Antar Muka (2)....	29
Gambar 4.7 Objek yang Ditemukan pada Preprocessing.....	30
Gambar 4.8 Objek yang Ditemukan dan Di-crop	30
Gambar 4.9. Citra dalam Lingkaran.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A HASIL PENGUJIAN SISTEM

- A-01. Tabel Pengujian Data terhadap Nilai Range Min-Max dan 7 Fitur
- A-03. Tabel Pengujian Data terhadap Nilai Range Min-Max dan 5 Fitur
- A-05. Tabel Pengujian Data terhadap Nilai Range Standar Deviasi dan 7 Fitur
- A-07. Tabel Pengujian Data terhadap Nilai Range Standar Deviasi dan 5 Fitur
- A-09. Tabel Pengujian Persentase Jumlah Objek dalam Pengenalan
- A-12. Tabel Pengujian Pemilihan Jumlah Fitur
- A-14. Tabel Hasil Data Latih
- A-20. Gambar Data Latih
- A-21. Gambar Data Uji

LAMPIRAN B SOURCE CODE

- B-01. Source Code Preprocessing
- B-04. Source Code Pengenalan dengan Nilai Min-Max dan Standar Deviasi
- B-07. Source Code Zernike Moment

INTISARI

Batik merupakan warisan budaya bangsa Indonesia yang patut dilestarikan dan dikembangkan. Beragam hias motif batik terkadang membuat masyarakat susah membedakan motif-motif tersebut. Dalam penelitian ini dibahas mengenai motif batik, khususnya motif batik truntum yang memiliki ciri khas berbentuk bunga atau bintang dengan 8 kelopak. Penelitian dilakukan dengan menemukan objek-objek dalam citra/ gambar batik tersebut yang menjadi ciri khasnya. Dataset yang digunakan sebanyak 30 data yang dikenal sebagai batik truntum. Penelitian menggunakan *grayscale* dan morfologi sebagai *preprocessing*. Citra diekstraksi fitur dengan metode *Zernike Moment*, nilai yang dihasilkan dari pelatihan dijadikan nilai *range* untuk dilanjutkan pada tahap pengenalan. Penelitian ini memaparkan proses pengenalan objek-objek yang ada pada sebuah citra. Dari hasil penelitian dan pengenalan objek-objek yang ada, sistem dapat mengenali motif bati truntum dengan tingkat akurasi tertinggi mencapai 90.00%.

Kata kunci: Truntum, Morfologi, *Convex Hull*, *Zernike Moments*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan salah satu warisan budaya bangsa Indonesia, khususnya di pulau Jawa, yang patut dilestarikan dan dikembangkan. Bertahannya seni batik sampai saat ini tidak dapat terlepas dari adanya rasa kebanggaan dan usaha untuk melestarikan pemakain batik dalam bentuk tradisional maupun busana masa kini. Walaupun pada kenyataannya beberapa daerah penghasil batik telah menurun kegiatannya.

Beragam hias pola batik dibuat menggunakan teknik celup rintang dengan malam atau lilin batik yang digunakan sebagai bahan perintang warna. Batik memiliki ragam motif dan warna yang terbatas dan beberapa motif hanya boleh dipakai dalam upacara-upacara adat, karena biasanya masing-masing motif memiliki pertambangan masing-masing. Akan tetapi, di Indonesia sendiri banyak masyarakat yang belum mengenal motif-motif batik itu sendiri.

Dari penelitian-penelitian yang ada, batik dikenali dan diklasifikasikan dalam kelompok batik geometris dan batik non-geometris. Penulis akan melakukan penelitian mengenai pengenalan motif batik geometris khususnya batik truntum sehingga membantu pengenalan batik truntum.

Pada penelitian ini, akan dikembangkan sebuah perangkat lunak yang dapat mengenali motif batik truntum. Penelitian-penelitian yang ada berupa pengenalan menggunakan deteksi tepi dan pengklasifikasian (Yodha & Kurniawan, 2014). Peneliti akan menganalisis pengenalan motif batik truntum dengan menggunakan metode *Zernike Moments* yang akan dimasukkan dalam ekstraksi fitur. Menurut Sabhara, Lee, dan Lim (2013), *Zernike Moments* lebih baik daripada *Hu Moments* karena *Zernike Moments* lebih tepat, fleksibel, dan mudah dalam perbaikan. Diharapkan dari penelitian dan analisa pengenalan motif batik truntum masyarakat dapat lebih mengenal motif batik truntum.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian akan fokus pada pembuatan sistem pengenalan motif batik truntum. Sistem tersebut akan diuji untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil dalam pengenalan motif batik truntum dimulai dengan *preprocessing* yaitu *grayscale*, binerisasi, dan morfologi. Yang dilanjutkan dengan proses ekstraksi fitur, *Zernike Moments*, serta pencarian kemiripan motif batik truntum yang ada menggunakan nilai *range* terhadap nilai data latih.

1.3 Batasan Masalah

Hal-hal yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini memiliki batasan masalah yaitu:

- Data set diperoleh dari pengambilan gambar di museum batik, dinas perindustrian dan *website*.
- Motif batik truntum yang digunakan memiliki corak yang berbeda-beda tetapi masih memiliki pola bentuk yang sama.
- Citra *input* berupa sebuah gambar motif batik tanpa mengalami cacat dengan ukuran minimal 300x300 piksel.
- Proses pengenalan menggunakan *grayscale*, binerisasi, morfologi, *Zernike Moments*, dan pencarian nilai *range* dari fitur *zernike*.

1.4 Tujuan Penelitian

Banyak masyarakat yang belum mengenal motif-motif batik sehingga penelitian akan fokus pada pembuatan sistem pengenalan motif batik khususnya batik truntum. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah menerapkan metode *Zernike Moments* untuk melakukan ekstraksi fitur, dengan *preprocessing grayscale*, binerisasi dan morfologi, serta menggunakan hasil nilai *zernike* sebagai *range* untuk melakukan pencarian kemiripan motif batik truntum yang ada.

1.5 Metode Penelitian

Metode atau pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan informasi yang diperlukan untuk proses perancangan sistem. Studi pustaka ini mencakup tentang pemahaman konsep yang dilakukan dengan cara membaca buku, jurnal, modul dan semua yang berhubungan dengan pengolahan citra yang berkaitan dengan *image processing*, algoritma *Zernike Moments* Segala informasi atau data yang dikumpulkan dari bahan tercetak, baik secara manual ataupun *online* termasuk dalam algoritma.

- Pengumpulan data

Data yang dipakai dalam skripsi ini adalah perubahan menjadi citra *grayscale*, binerisasi, dan morfologi. Karakteristik dari citra tersebut antara lain, format citra adalah JPG, BMP dan PNG.

- Perancangan Sistem

Dalam skripsi ini akan dibuat suatu sistem yang dapat melakukan proses pengenalan pola terhadap sebuah citra

- Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan implementasi sistem yang telah dirancang. Pengimplementasian dilakukan dengan pedoman-pedoman yang didapatkan dari tahapan-tahapan sebelumnya.

- Pengujian

Pada tahap ini dilakukan ujicoba dan analisa terhadap perangkat lunak yang telah dibuat untuk mengetahui kemampuan dan keakuratan algoritma yang telah dipakai. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari aplikasi yang telah dibuat, langkah yang dilakukan adalah dengan cara melakukan proses perbandingan antara pengerjaan secara manual dengan hasil aplikasi yang dibuat dengan ketentuan yang sama

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini meliputi :

Bab 1 Pendahuluan

Dalam bab ini membahas secara singkat dari tugas akhir yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan teori

Dalam bab ini membahas mengenai teori-teori yang melatar belakangi penulisan tugas akhir ini, yang meliputi teori tentang *image processing* meliputi *grayscale*, binerisasi, dan morfologi, dan algoritma *Zernike Moments*.

Bab 3 Perancangan Sistem

Dalam bab ini akan membahas perancangan sistem secara keseluruhan dari pembuatan tugas akhir ini, yang meliputi perancangan sistem *input*, serta pengecekan kemiripan motif batik truntum hingga proses *output*.

Bab 4 Implementasi dan Analisa Sistem

Dalam bab ini akan menguraikan implementasi sistem yang telah dirancang dalam bentuk program yang akan dibuat beserta penjelasan *user-interface*-nya. Selain itu juga akan dilakukan analisa terhadap sistem yang dibuat.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulis yang berhubungan dengan pembuatan program serta pengembangan program untuk masa yang akan datang.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari analisis yang telah dilakukan terhadap sistem mengacu pada hasil pengamatan yang telah dilakukan pada proses uji yaitu:

- Penentuan persentase jumlah objek yang dapat dikenali dari sistem terhadap seluruh objek yang ada dalam sebuah citra. Sistem berhasil mengenali sekitar 70% objek yang masuk dalam range pada sebuah citra dengan persentase hasil 86.67%.
- Pengenalan motif batik truntum menggunakan nilai *range* min-max dan standar deviasi. Selain itu, dipengaruhi dengan jumlah fitur yang digunakan dalam pengenalan. Sistem mengenal motif batik truntum diperoleh akurasi paling tinggi pada analisis menggunakan nilai *range* min-max dan fitur sebanyak 7 dengan akurasi sebesar 90.00% . Sedangkan pengenalan sistem dengan akurasi terendah yaitu 50.00% pada analisis menggunakan nilai *range* standar deviasi dan fitur sebanyak 7.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disarankan beberapa hal yaitu:

- Perlu penambahan atau mencari metode yang tepat seperti segmentasi untuk meningkatkan kualitas dan mendapatkan citra yang diinginkan dengan tepat dalam *preprocessing* sehingga mendapatkan citra atau objek yang lebih tepat.
- Melakukan proses pengenalan dengan membuat data uji yang lebih bervariasi seperti mengubah kontras atau merotasi data uji.
- Dalam pengembangan sistem, pengenalan motif batik truntum dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain sehingga dapat dibandingkan tingkat keberhasilannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwitra, J., & Samsuryadi. (2014). Identifikasi Pribadi Berdasarkan Citra Telinga dengan Jaringan Syaraf Propagasi Balik. *Generic* , 9 (1), 301-308.
- Fiastantyo, Gian. (2014). Perbandingan Kinerja Metode Klasifikasi Data Mining Menggunakan Naïve Bayes Dan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa . Universitas Dian Nuswantoro .
- Gonzales, R., R. E. Woods, & S.L. Eddins. (2009). *Digital Image Processing Using MATLAB*. Gatesmark.
- Haris, M. (2009). Perangkat Lunak Pencocokan Citra Dental X-Ray deng Zernike Moment Untuk Identifikasi Korban Bencana.
- Hwang, S. K., & Kim, W. Y. (2006). A Novel Approach to The Fast Computation of Zernike Moments. *The Journal of The Pattern Recognition Society* , 39, 2065-2076.
- Juharwidyningsih, E., Fatichah, C., & Khotimah, W. N. (2013). Pengenalan Karakter Tulisan Tangan Angka dan Operator Matematika Berdasarkan Zernike Moments Menggunakan Support Vector MACHine. *Jurnal Teknik POMITS*, 2(1), 1-5.
- Kadir, A., & Susanto, A. (2013). *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. ISBN.
- Kusban, M. (2012). Restorasi Citra dalam Rekayasa Biomedik. *Annual Engineering Seminar 2012* , C84-C89.
- Sabhara, R., Lee, C., & Lim, K. (2013). Comparative Study Hu Moments and Zernike Moments in Object Recognition. *Smart Computing Review* (3(3)), 166-173.
- Santi, C. (2011). Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra Biner. *Jurnal Teknik Informasi DINAMIK* (16(1)), 14-19.
- Yodha, J., & Kurniawan, A. Pengenalan Motif Batik Menggunakan Deteks Tepi Canny dan K-Nearest Neighbor. *Techno.COM* (13), 251-262.