

**PENGENALAN MOTIF BATIK KLASIK MENGGUNAKAN METODE
GABOR WAVELET TRANSFORM**

Skripsi



oleh

DANNY PRASETYO

71110007

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2015

**PENGENALAN MOTIF BATIK KLASIK MENGGUNAKAN METODE
GABOR WAVELET TRANSFORM**

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
DANNY PRASETYO
7111000

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pengenalan Motif Batik Klasik Yogyakarta Menggunakan Gabor Wavelet Transform

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 kesarjanaan 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 kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 20 Juni 2015



DANNY PRASETYO
7111007

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN MOTIF BATIK KLASIK
YOGYAKARTA MENGGUNAKAN GABOR
WAVELET TRANSFORM

Nama Mahasiswa : DANNY PRASETYO

NIM : 71110007

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

© UKDW

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 25 Mei 2015

Dosen Pembimbing I



Widi Hapsari, Dra. M.T.

Dosen Pembimbing II



Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGENALAN MOTIF BATIK KLASIK YOGYAKARTA MENGUNAKAN GABOR WAVELET TRANSFORM

Oleh: DANNY PRASETYO / 71110007

Dipertabangkan 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 10 Juni 2015

Yogyakarta, 20 Juni 2015
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Widi Hapsari, Dra. M.T.
2. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
3. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom
4. Ignatia Dihan E K R, S.Kom, M.Eng.

Dekan



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

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Tuhan penulis ucapkan kepada Tuhan kita Yesus Kristus atas kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan doa baik secara langsung maupun tidak langsung kepada yang terhormat :

1. Widi Hapsari, Dra., M.T, Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan inspirasi untuk penyusunan skripsi ini.
2. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T, Pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan solusi atas setiap permasalahan dalam penyusunan skripsi ini
3. Nugroho Agus Haryono, S.Si., MSi., Pembimbing Pembuatan Sistem Tugas Akhir yang telah memberikan banyak sekali bantuan dalam pembuatan sistem dan penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh staf Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan banyak ilmu selama perkuliahan
5. Papa yang dulu selalu berjuang untuk memberikan segala sesuatu agar penulis dapat berkuliah dan melanjutkan jenjang pendidikannya sampai saat ini.
6. Mama yang selalu sabar menunggu selesainya skripsi ini, yang terus memberikan dukungan dan semangat serta banyak doa dan firman yang selalu menyertai penulis.
7. Adik-adik, Nico dan Monic yang selalu memberi dorongan, motivasi dan sukacita.
8. Kepada teman-teman seangkatan dan seperjuangan di Universitas Kristen Duta Wacana, terima kasih atas pertemanan dan kebersamaan kita selama kuliah.

9. Kaum Muda Gereja Kalam Kudus Yogyakarta yang selalu merawat aku dalam doa dan firman. Terima kasih buat penghidupan gereja yang indah.
10. Kepada Angelia yang sudah memberikan banyak dorongan, motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini, terima kasih buat semuanya.
11. Dan juga kepada semua pihak yang turut membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih semuanya. Semoga semua bantuan dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Tuhan. Amin.

Yogyakarta, Mei 2015

Penulis

©UKKDWN

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer di Fakultas Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana. Adapun judul skripsi ini adalah “Pengenalan Motif Batik Klasik Yogyakarta Menggunakan Gabor Wavelet Transform”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi penyajian maupun isinya, namun diharapkan dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis sendiri dan bagi pembaca pada umumnya. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak guna penyempurnaan penyusunan skripsi pada masa mendatang.

Yogyakarta, Mei 2015

Penulis

INTISARI

Batik merupakan salah satu ciri khas dari bangsa Indonesia. Hampir seluruh daerah mempunyai motif yang berbeda-beda. Namun, masih banyak masyarakat Indonesia yang masih belum mengetahui ragam motif tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibuatlah sebuah sistem yang dapat mengenali citra batik berdasarkan motifnya. Pengolahan citra batik dilakukan dengan Gabor Wavelet Transform untuk dilakukan ekstraksi fitur. Sedangkan untuk mengklasifikasikan citra batik menggunakan K-Nearest Neighbor (K-NN) dengan menghitung jarak terdekat antara citra uji dan citra master menggunakan Euclidean Distance. Komponen fitur yang dipakai untuk pengklasifikasian citra batik yaitu, Contrast, Correlation, Energy dan Homogeneity. Dan untuk citra batiknya sendiri berdasarkan motif batik dari daerah Yogyakarta. Terdapat empat motif yang akan dilakukan penelitian seperti, Parang, Ceplok, Nitik dan Semen. Keakuratan hasil penelitian yang diperoleh untuk motif batik sangat beragam. Nilai dari keakuratan hasil tes sulit mencapai sempurna. Hal ini dikarenakan motif batik memiliki bentuk yang spesifik. Akurasi diperoleh dari beberapa citra uji dengan orientasi kombinasi 0° , 45° , 90° dan 135° . Secara keseluruhan akurasi tertinggi dari motif batik yang diuji adalah sebesar 77,90% yang diperoleh dari komponen nilai Contrast.

Kata Kunci : Batik, Gabor Wavelet Transform, Ekstraksi Fitur Tekstur, K-Nearest Neighbor, Euclidean Distance

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Batik	6
2.2.2 Pengenalan Citra	9
2.2.3 Pre-processing	10

2.2.3.1 Grayscale	10
2.2.4 Ekstraksi Fitur	11
2.2.5 Wavelet	11
2.2.6 Gabor Wavelet Transform	12
2.2.7 Gray Level Co-occurrence Matrix	16
2.2.8 Klasifikasi	18
2.2.8.1 K-Nearest Neighbor	18
2.2.8.1 Euclidean Distance	19
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	20
3.1 Spesifikasi Sistem	20
3.2 Rancangan Sistem	20
3.2.1 Usecase	20
3.2.2 Diagram Alir Utama	21
3.2.3 Diagram Alir Dekomposisi Citra	23
3.2.4 Diagram Alir Pengambilan Fitur dengan GLCM	24
3.2.5 Diagram Alir Pengenalan Citra	25
3.3 Perancangan Antarmuka	27
3.3.1 Tampilan Sistem	27
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	28
4.1 Implementasi Sistem	28
4.1.1 Implementasi Antarmuka Sistem	28
4.1.1.1 Tampilan Halaman Utama	28
4.1.2 Implementasi Metode Pada Sistem	32
4.1.2.1 Implementasi Metode Gabor Wavelet	32

4.1.2.2 Implementasi Metode Euclidean Distance.....	33
4.2 Analisis Sistem.....	35
4.2.1 Pengenalan Motif Batik	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN A.....	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1

©UKYDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motif Parang	7
Gambar 2.2 Motif Ceplok	8
Gambar 2.3 Motif Semen	8
Gambar 2.4 Motif Nitik	9
Gambar 2.5 (a) Gelombang (wave) (b) wavelet	11
Gambar 2.6 Perbandingan Wavelength	13
Gambar 2.7 Perbandingan Orientasi	13
Gambar 2.8 Perbandingan Phase Offset	14
Gambar 2.9 Perbandingan Aspect Ratio	15
Gambar 3.1 Usecase Sistem	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Dekomposisi Citra	22
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengambilan Fitur dengan GLCM	23
Gambar 3.5 Diagram Alir Pengenalan Citra	24
Gambar 3.6 Rancangan Antarmuka	24
Gambar 4.1 Halaman Utama	27
Gambar 4.2 Proses Browse Image	28
Gambar 4.3 Proses Resize	29
Gambar 4.4 Proses Grayscale	29
Gambar 4.5 Proses Pemilihan Orientasi	30
Gambar 4.6 Proses Pengenalan dengan GLCM	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Komponen Tampilan Sistem	25
Tabel 4.1 Tabel Pengenalan Motif Parang.....	35
Tabel 4.2 Tabel Pengenalan Motif Ceplok	37
Tabel 4.3 Tabel Pengenalan Motif Semen	38
Tabel 4.4 Tabel Pengenalan Motif Nitik.....	39

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A-1	A-1
LAMPIRAN B-1	B-1
LAMPIRAN C-1	C-1

©UKDW

INTISARI

Batik merupakan salah satu ciri khas dari bangsa Indonesia. Hampir seluruh daerah mempunyai motif yang berbeda-beda. Namun, masih banyak masyarakat Indonesia yang masih belum mengetahui ragam motif tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibuatlah sebuah sistem yang dapat mengenali citra batik berdasarkan motifnya. Pengolahan citra batik dilakukan dengan Gabor Wavelet Transform untuk dilakukan ekstraksi fitur. Sedangkan untuk mengklasifikasikan citra batik menggunakan K-Nearest Neighbor (K-NN) dengan menghitung jarak terdekat antara citra uji dan citra master menggunakan Euclidean Distance. Komponen fitur yang dipakai untuk pengklasifikasian citra batik yaitu, Contrast, Correlation, Energy dan Homogeneity. Dan untuk citra batiknya sendiri berdasarkan motif batik dari daerah Yogyakarta. Terdapat empat motif yang akan dilakukan penelitian seperti, Parang, Ceplok, Nitik dan Semen. Keakuratan hasil penelitian yang diperoleh untuk motif batik sangat beragam. Nilai dari keakuratan hasil tes sulit mencapai sempurna. Hal ini dikarenakan motif batik memiliki bentuk yang spesifik. Akurasi diperoleh dari beberapa citra uji dengan orientasi kombinasi 0° , 45° , 90° dan 135° . Secara keseluruhan akurasi tertinggi dari motif batik yang diuji adalah sebesar 77,90% yang diperoleh dari komponen nilai Contrast.

Kata Kunci : Batik, Gabor Wavelet Transform, Ekstraksi Fitur Tekstur, K-Nearest Neighbor, Euclidean Distance

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Batik merupakan salah satu ciri khas bangsa Indonesia yang tidak dimiliki oleh bangsa lain ataupun negara manapun. Namun, kurangnya kesadaran masyarakat akan budaya bangsa menyebabkan beberapa tahun belakangan ini, batik diklaim dan diakui sebagai budaya bangsa lain. Oleh karena itu, perlu adanya perhatian serius untuk mencegah terjadinya hal tersebut.

Saat ini telah dilakukan upaya untuk mempublikasikan dan mendokumentasikan batik, salah satunya melalui situs online IACI (*Indonesian Archipelago Culture Initiative*) yang merupakan sebuah tempat dimana terdapat dokumentasi mengenai budaya asli Indonesia. Meskipun demikian, terdapat kendala dalam hal ini terutama pengklasifikasian data batik. Kendala ini dikarenakan data batik tidak seluruhnya diklasifikasikan menurut jenis motifnya, melainkan menurut daerah pembuatannya. Hal ini menjadi dasar untuk membuat sebuah perangkat lunak, berupa aplikasi yang dapat mengklasifikasikan citra batik berdasarkan jenis motifnya.

Berdasarkan hasil tinjauan, salah satu cara untuk mengenali motif batik dilakukan dengan menggunakan metode pengenalan pola. Metode tersebut dapat diterapkan pada pengenalan pola/ motif batik. Dalam penelitian ini, digunakan *Gabor Wavelet Transform* untuk pengenalan polanya. Klasifikasi dimulai dengan melakukan edge detection pada citra batik dilanjutkan dengan ekstraksi fitur menggunakan metode *Gabor Wavelet Transform* untuk mencari ciri-ciri dari citra tersebut. Dan langkah terakhir melakukan klasifikasi menggunakan *Euclidian Distance*.

Dengan pengenalan pola tersebut diharapkan aplikasi ini dapat mengklasifikasikan citra batik berdasarkan jenis motifnya. Berdasarkan uraian diatas, pengklasifikasian citra batik hanya diterapkan pada jenis batik klasik Yogyakarta.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang terjadi adalah jumlah dan jenis motif batik itu sangatlah beragam dan kebanyakan masyarakat tidak mengetahui tentang batik terutama di daerah Yogyakarta.

Berdasarkan yang telah dibahas maka ada pun muncul permasalahan yang akan dipecahkan sebagai berikut :

1. Bagaimana penggunaan metode *Gabor Wavelet Transform* untuk pengenalan motif batik klasik Yogyakarta ?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari metode *Gabor Wavelet Transform* dalam mengenali tekstur dari citra *input* ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data *input* citra hanya dikelompokan berdasarkan motif batik klasik Yogyakarta.
2. Ekstraksi ciri-ciri citra menggunakan metode *Gabor Wavelet Transform*.
3. Komponen fitur ekstrasi citra berupa *contrast, correlation, energy dan homogeneity*
4. Pengklasifikasian batik menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dengan menghitung jarak *Euclidean Distance*.
5. Citra *input* hanya berupa citra batik saja.

6. Data *output* hanya berupa keterangan identitas batik dari *input* citra.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini digunakan untuk mendesain dan mengimplementasikan sebuah sistem pengenalan motif batik. Sistem akan melakukan pengenalan dengan cara proses *input* dan pencocokan data.

1.5. Metode Penelitian

Berikut adalah metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari teori – teori melalui buku, artike, jurnal, dan bahan lain yang mendukung yang berhubungan dengan *image processing, image analysis, gabor wavelet transform, gray level co-occurrence matrix, k-nearest neighbor, euclidean distance*, dan metode – metode lainnya yang dibutuhkan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari dari internet atau mencari referensi dari buku-buku yang kemudian di scan agar mendapatkan citra *input*.

3. Perancangan Sistem

Pada pembuatan sistem ini akan terdapat beberapa tahapan, yaitu; me-*resize* citra, mengubah citra menjadi citra *grayscale*, ekstraksi citra untuk mendapatkan ciri motif batik dengan *gabor wavelet*, dan mendapatkan komponen-komponen fitur ekstraksi citra yaitu, *contrast, correlation, energy dan homogeneity*. kemudian tahap akhir dari sistem adalah

melakukan perhitungan jarak dengan *euclidean distance* untuk mengenali motif batik yang terdapat pada citra masukan.

4. Implementasi dan Testing

Pada tahap ini akan dilakukan percobaan berupa memberikan masukan terhadap program sesuai dengan batasan masalah yang ada. Lalu akan dilihat hasil yang diinginkan adalah nama motif batik citra masukan.

5. Konsultasi

Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing berhubungan dengan perancangan dan pelaporan tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Bab 1 PENDAHULUAN yang berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA yang berisi perincian metode *gabor wavelet transform* dan pengenalan citra menggunakan metode *euclidean distance*.

Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM yang berisi perancangan sistem yang akan memberikan gambaran sistem yang akan dibuat serta prosedur-prosedur yang digunakan dalam sistem.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM yang berisi implementasi dari hasil perancangan sistem dan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN yang berisi kesimpulan atas sistem yang telah dibuat serta saran-saran dalam pengembangan dari skripsi ini agar dapat dikembangkan kembali.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal mengenai sistem yang telah dibuat, yaitu :

1. Metode *gabor wavelet transform* menghasilkan nilai fitur-fitur berupa *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity* dari *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*, dapat dikatakan cukup baik dalam mengenali motif batik parang, ceplok, nitik dan semen yang pada akhirnya akan diklasifikasikan menggunakan metode *k-nearest neighbor* melalui penghitungan jarak terdekat menggunakan metode *euclidean distance*.
2. Pada pengenalan citra berdasarkan fitur-fitur dari *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* berpengaruh besar dalam menentukan akurasi dari pengenalan citra motif batik, untuk motif *parang* didapatkan hasil pengenalan dengan tingkat akurasi paling tinggi melalui fitur *contrast* sebesar 77,90%, untuk motif *ceplok* didapatkan hasil pengenalan dengan tingkat akurasi paling tinggi melalui fitur *homogeneity* sebesar 47,72%, untuk motif *nitik* didapatkan hasil pengenalan dengan tingkat akurasi paling tinggi melalui fitur *homogeneity* sebesar 54,09%, sedangkan untuk motif *semen* didapatkan hasil pengenalan dengan tingkat akurasi paling tinggi melalui fitur *contrast* sebesar 72,09%.
3. Sedangkan rata-rata persentase keberhasilan dalam pengenalan motif-motif batik berdasarkan nilai *k* yaitu untuk motif *parang* didapatkan hasil pengenalan dengan rata-rata akurasi tingkat pengenalan sebesar 70,00%, untuk motif *ceplok* didapatkan hasil pengenalan dengan rata-rata akurasi tingkat pengenalan sebesar 40,00%, untuk motif *semen* didapatkan hasil pengenalan dengan rata-rata akurasi tingkat pengenalan sebesar 45,00%, untuk motif *parang* didapatkan hasil pengenalan dengan rata-rata akurasi tingkat pengenalan sebesar 30,00%.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut adalah :

1. Melakukan perbaikan citra pada *preprocessing* citra sehingga dapat dilihat apakah perbaikan citra berpengaruh pada ekstraksi ciri atau pengenalan.
2. Melakukan pengenalan dengan menggunakan metode lain seperti jaringan syaraf tiruan.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Nugraha, K.A., Hapsari, W., & Haryono, N.A. (2014) *Analisis Tekstur Pada Citra Motif Batik Untuk Klasifikasi Menggunakan K-NN*, INFORMATIKA. Vol. 10, No. 2.
- Kurniawan, D.E. (2012). *Rancang Bangun Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Filter Gabor*(Tesis S2, Universitas Diponegoro Semarang, 2012), dari Institutional Repository UNDIP: eprints.undip.ac.id
- Daugman, J.G. (1998) *Complete Discrete 2-D Gabor Transforms by Neural Networks for Image Analysis and Compression*, IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing, Vol 36, No 7.
- Lee, T.S. (1996). *Image representation using 2D Gabor wavelets*, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 18(10), 1996
- Movellan, J.R. (1996). Tutorial on Gabor Filters. Retrieved 2008-05-14
- Baaziz, N., Abahmane, O., & Missaoui, R. (2010). *Texture Feature Extraction in The Spatial-Frequency Domain for Content-Based Image Retrieval*
- Sujatha, C., & Selvathi, D. (2012). *An Optimal Solution for Image Edge Detection Problem Using Simplified Gabor Wavelet*, International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology(IJCSEIT), Vol 2, No. 3.
- Barina, D. (2013). *Gabor Wavelets in Image Processing*.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya Ceplok* (1 ed.).Yogyakarta, Indonesia: Pena Persada Desktop Publishing.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya Nitik* (1 ed.).Yogyakarta, Indonesia: Pena Persada Desktop Publishing.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya Parang dan Lereng* (1 ed.). Yogyakarta, Indonesia: Pena Persada Desktop Publishing
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi DIY. (2007). *Buku Motif Batik Yogya Semen* (1 ed.).Yogyakarta, Indonesia: Pena Persada Desktop Publishing.