

KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN HAMMING NETWORK

Tugas Akhir



Oleh:

HENRI PRASETIYA

71110034

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

2017

KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN HAMMING NETWORK

Tugas Akhir



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

Disusun oleh

HENRI PRASETIYA

71110034

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

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN HAMMING NETWORK

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, 3 Agustus 2017



HENRI PRASETYA

71110034

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN
DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN
HAMMING NETWORK

Nama Mahasiswa : HENRI PRASETYA

N I M : 71110034

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2016/2017

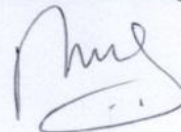
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 3 Agustus 2017

Dosen Pembimbing I



Widi Hapsari, Dra. M.T.

Dosen Pembimbing II



Nugroho Agus Haryono, M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN HAMMING NETWORK

Oleh: HENRI PRASETYA / 71110034

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 27 Juli 2017

Yogyakarta, 3 Agustus 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

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



Dekan



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

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia dan berkat yang Tuhan berikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Informatika. Skripsi yang penulis kerjakan merupakan hasil penelitian dengan judul “Klasifikasi Batik Menggunakan *Discrete Cosine Transform* dan *Hamming Network*”

Selama proses penyusunan skripsi, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, serta saran dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan selesainya skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini :

1. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D., selaku kepala Prodi TI UKDW.
2. Widi Hapsari, Dra. M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, dan dengan sabar membantu dan memberikan masukan selama masa pengerjaan skripsi.
3. Nugroho Agus Haryono, M. Si selaku dosen pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, dan dengan sabar membantu dan memberikan masukan selama masa pengerjaan skripsi.
4. Seluruh dosen dan Staf Prodi Teknik Informatika yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
5. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu kelancaran studi dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik, saran dan masukan yang membangun.

Yogyakarta, 2017

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia dan berkat yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan skripsi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) Program Studi Informatika. Skripsi yang penulis kerjakan adalah hasil penelitian tentang “Klasifikasi Batik Menggunakan *Discrete Cosine Transform* dan *Hamming Network*”

Dengan selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya bantuan dari banyak pihak yang telah memberikan masukan kepada penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna baik dalam bentuk penyusunan laporan maupun materinya. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta,2017

Penulis

INTISARI

KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN HAMMING NETWORK

Batik memiliki banyak motif. Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang memproduksi beberapa motif batik. Untuk mengenali dan mengelompokkan motif batik masih memerlukan peran manusia. Untuk membantu proses tersebut maka pada penelitian ini dibangun perangkat lunak untuk mengklasifikasikan batik menggunakan Discrete Cosine Transform (DCT) dan Hamming Net. DCT akan digunakan untuk ekstraksi fitur dan Hamming Net untuk klasifikasi.

Motif batik yang digunakan ada 4, yaitu motif kawung, nitik, parang dan truntum. Setiap motif ada 30 data yang terdiri dari 20 data latih dan 10 data uji. Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali berdasarkan *preprocessing* yang digunakan, *grayscale*, *threshold*, deteksi tepi *Canny*, atau *Opening*. Pengujian dilakukan dengan cara mengolah citra input dengan salah satu *preprocessing*, menghitung koefisien DCT dan diklasifikasikan menggunakan *Hamming Net*. Ukuran fitur koefisien DCT yang digunakan ada 4x4, 8x8, 16x16, 24x24, dan 32x32.

Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata tingkat keberhasilan benar klasifikasi adalah sebagai berikut: motif Kawung sebesar 82% dengan *preprocessing Opening*, motif Nitik sebesar 70% dengan *preprocessing Opening*, motif Parang sebesar 70% dengan *preprocessing grayscale*, dan motif Truntum sebesar 70.5% dengan *preprocessing Grayscale*. Hasil pengujian terbaik menggunakan *preprocessing Grayscale*, dengan rata-rata 70.5% benar klasifikasi. Hasil pengujian terbaik berdasarkan *preprocessing* dan ukuran fitur adalah 90% dengan menggunakan *grayscale* dan ukuran fitur 24x24.

Kata kunci : Batik, *Discrete Cosine Transform*, *Hamming Net*.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Batik.....	7

2.2.2.	Grayscale.....	9
2.2.3.	Citra Biner.....	10
2.2.4.	Threshold	11
2.2.5.	Deteksi Tepi Canny.....	11
2.2.6.	Opening	11
2.2.7.	Discrete Cosine Transform (DCT-2D).....	12
2.2.8.	Hamming Net.....	14
2.2.9.	Maxnet.....	16
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....		19
3.1.	Analisis Kebutuhan	19
3.1.1.	Perangkat Keras	19
3.1.1.	Perangkat Lunak.....	19
3.2.	Rancangan Kerja Sistem	19
3.2.1.	Diagram Alir DCT	20
3.2.2.	Diagram Alir Hamming Net.....	21
3.2.3.	Diagram Alir Maxnet	22
3.3.	Desain Antar Muka Sistem.....	23
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....		25
4.2.	Validasi Sistem.....	25
4.3.	Implementasi Sistem	28
4.2.1.	Tampilan Utama.....	28
4.2.2.	Tombol Buka File	28
4.2.3.	Panel Preprocessing	29
4.2.4.	Tombol DCT dan Fitur	30
4.2.5.	Tombol Load dan Hamming Net	31

4.3.	Pengujian Sistem	32
4.3.1.	Pengujian Berdasarkan Preprocessing Grayscale	33
4.3.2.	Pengujian berdasarkan Preprocessing Threshold.....	34
4.3.3.	Pengujian berdasarkan Preprocessing Canny Edge	36
4.3.4.	Pengujian Berdasarkan Preprocessing Opening.....	37
4.4.	Analisis Hasil Keseluruhan	38
BAB 5 KESIMPULAN.....		41
5.1.	Kesimpulan.....	41
5.2.	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN.....		43

©UKYDWN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil perhitungan sistem dan buku terhadap vektor input.....	27
Tabel 4.2. Hasil pengujian klasifikasi data uji dengan menggunakan preprocessing grayscale.....	34
Tabel 4.3. Hasil pengujian klasifikasi data uji dengan menggunakan preprocessing threshold.....	35
Tabel 4.4. Hasil pengujian klasifikasi data uji dengan menggunakan preprocessing Canny Edge.....	36
Tabel 4.5. Hasil pengujian klasifikasi data uji dengan menggunakan preprocessing Opening.....	38
Tabel 4.6. Hasil pengujian sistem berdasarkan preprocessing dan ukuran fitur koefisien DCT.....	39
Tabel 4.7. Hasil pengujian sistem berdasarkan motif preprocessing.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh motif parang.	8
Gambar 2.2. Contoh motif truntum.....	8
Gambar 2.3. Contoh motif Nitik	9
Gambar 2.4. Contoh motif Kawung.....	9
Gambar 2.5. Contoh gambar grayscale	10
Gambar 2.6. Contoh citra input yang diubah menjadi citra biner.....	10
Gambar 2.7. Contoh citra input setelah hasil pengolahan Canny Edge	11
Gambar 2.8. Contoh proses Opening.	12
Gambar 2.9. Gambar input Hasil perhitungan DCT.....	14
Gambar 2.10. Contoh arsitektur Hamming net.....	14
Gambar 3.1. Diagram alir proses klaisifikasi input citra.	20
Gambar 3.2. Diagram alir ekstraksi fitur data latih.....	20
Gambar 3.3. Diagram alir proses DCT.	20
Gambar 3.4. Diagram alir proses Hamming Net.	21
Gambar 3.5. Diagram alir proses maxnet.....	22
Gambar 3.6. Desain antar muka sistem.....	23
Gambar 4.1. Contoh matriks yang tertera pada situs Whydomath..	25
Gambar 4.2. Contoh matriks hasil perhitungan DCT yang tertera pada situs Whydomath.....	25
Gambar 4.3. Hasil perhitungan DCT menggunakan sistem.....	26
Gambar 4.4. Contoh soal yang tertera pada buku Fausett(1994, hlm 167)	26
Gambar 4.5. Perhitungan Hamming Net menggunakan sistem	27
Gambar 4.6. Tampilan utama sistem.....	28
Gambar 4.7. Tampilan sistem ketika tombol Buka File.....	28
Gambar 4.8. Tampilan tombol buka file dan citra yang telah terpilih.....	29
Gambar 4.9. Tampilan setelah preprocessing grayscale ditekan.....	30

Gambar 4.10. Tampilan perhitungan nilai DCT.....	31
Gambar 4.11. Tampilan setelah menekan tombol Hamming Net.....	32
Gambar 4.12. Contoh citra yang sudah dinormalisasi.....	33
Gambar 4.13. Citra Kawung dengan preprocessing yang berbeda.....	37

©UKDW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batik merupakan karya tekstil yang menjadi kekayaan intelektual dari bangsa Indonesia dan telah diakui oleh UNESCO pada tanggal 2 Oktober 2009 (Arsandi, Suciati, & Wijaya, 2011). Batik memiliki banyak motif dan variasi. Setiap motif batik memiliki cirikhas masing-masing sesuai dengan tempat produksinya. Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang memproduksi beberapa motif batik diantaranya parang, ceplok, semen, dan nitik. Untuk membedakan dan mengenali setiap motif batik, masih diperlukan peran manusia. Sebuah sistem komputer yang dapat mengenali setiap motif batik dapat mempercepat pengelompokannya.

Klasifikasi merupakan suatu proses pengelompokan objek berdasarkan karakteristiknya kedalam kelompok atau kelas tertentu. Sebagai contoh adalah penempatan e-mail pada kelompok *spam* dan *non-spam*. Pada klasifikasi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, ketika suatu jaringan dilatih untuk mengelompokan input sinyal ke beberapa kategori, respon dari jaringan tersebut terkadang mengelompokan sinyal ke dalam 2 atau lebih kelas (Bow, 2002). *Hamming net* merupakan salah satu metode klasifikasi yang mengelompokan sejumlah pola berdasarkan kemiripannya dengan pola *input*. *Hamming net* merupakan jaringan berbasis kompetisi yaitu hanya 1 sel yang aktif untuk menentukan kelas suatu vektor. *Discrete Cosine Transform* (DCT) digunakan untuk ekstraksi fitur citra. DCT mengubah fungsi dari domain spasial ke domain frekuensi.

Pada penelitian ini penulis akan membangun sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengklasifikasikan motif batik yang diharapkan mampu mempermudah pengenalan dan pengelompokan batik berdasarkan motifnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah seperti pada bab 1.1. maka ada beberapa masalah yang dapat dipecahkan sebagai berikut :

- a. Bagaimana tingkat akurasi klasifikasi batik dengan menggunakan *Hamming net* dan *DCT*?
- b. Bagaimana perbedaan keakuratan menggunakan *preprocessing Grayscale, threshold, Canny*, atau *Opening*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Format gambar yang digunakan berekstensi .png atau .jpg.
- b. Gambar berukuran 125 x 125 pixel.
- c. Gambar yang digunakan sudah dinormalisasi terlebih dahulu.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan diantaranya

- a. Mengetahui keakuratan metode *Hamming net* dan *DCT* dalam klasifikasi motif batik.
- b. Mengetahui diantara *preprocessing Grayscale, threshold, Canny*, atau *Opening* yang paling tepat untuk digunakan bersama dengan *Hamming net* dan *DCT*.

1.5. Metodologi Penelitian

- Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari beberapa teori dari buku, artikel, jurnal dan sumber lain yang berhubungan dengan *grayscale*, *Discrete Cosine Transform*, *Hamming net*, *image processing*, dan teori lainnya yang mendukung.

- Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan citra batik yang didapat dari mesin pencarian *Google* dan melakukan *scanning* pada buku motif batik yoga.

- Perancangan dan Implementasi Sistem

Tahap ini dilakukan dengan merancang sistem dengan membuat diagram alur sistem, *mock up* tampilan sistem, dan tabel *database* sistem. Kemudian membangun fungsi-fungsi pengolahan berdasarkan *Discrete Cosine Transform* untuk ekstraksi fitur dari citra, *Hamming net* untuk klasifikasi, dan fungsi lain yang mendukung alur sistem.

- Pengujian dan Evaluasi

Tahap ini dilakukan dengan memasukan data citra sesuai batasan masalah pada sistem. Data masukan akan dibagi 2 menjadi data *training* dan data uji. Data *training* bertujuan untuk melatih sistem untuk menentukan bobot, dan vektor eksemplar pada tahap klasifikasi. Hasil dari klasifikasi akan dicatat dan dianalisa keakuratannya berdasarkan setiap motif.

1.6. Sistematika Penulisan

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

Bab 2 Tinjauan Pustaka yang berisi rincian metode *Hamming net*, *Discrete Cosine Transform*, dan teori yang mendukung.

Bab 3 Analisis dan Perancangan Sistem yang berisi perancangan sistem yang akan memberikan gambaran sistem yang akan dibuat.

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 dari penelitian dan saran-saran agar penelitian ini dapat dikembangkan.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Akurasi *Hamming Net* dengan menggunakan ekstraksi fitur DCT memiliki hasil rata-rata paling tinggi sebagai berikut :
Motif Kawung sebesar 82% dengan *preprocessing Opening*.
Motif Nitik sebesar 70% dengan *preprocessing Threshold*.
Motif Parang sebesar 70% dengan *preprocessing Grayscale*.
Motif Truntum sebesar 72% dengan *preprocessing Grayscale*.
- b. Pengujian menggunakan *preprocessing Grayscale* menghasilkan keakuratan paling baik, dengan rata-rata 70.5%.
- c. Hasil pengujian terbaik berdasarkan *preprocessing* dan ukuran fitur adalah 90% dengan menggunakan *grayscale* dan ukuran fitur 24x24.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

- a. Mencoba menggunakan metode klasifikasi selain *Hamming Net*.
- b. Mengembangkan sistem supaya dapat mengklasifikasikan batik secara real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- Aribowo, A., Lukas, S., & Handy. (2007). Handwritten Alphabet Recognition Using Hamming Network. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007)*. Yogyakarta.
- Arsandi, B., Suciati, N., & Wijaya, A. Y. (2011). *Pengenalan Motif Batik Dengan Rotated Wavelet Filter dan Neural Network*. Institusi Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bow, S. (2002). *Pattern Recognition and Image Preprocessing*. New York: M. Dekker.
- Chadha A. R., Vaidya, P. P., & Roja, M. M. (2011). Face Recognition Using Discrete Cosine Transform for Global and Local Features. *Proceedings of the 2011 International Conference on Recent Advancements in Electrical*.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of neural networks*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Muntasa A., & Sophan M. K. (2009). Ekstraksi Fitur Berbasis 2d-Discrete Cosine Transform Dan Principal Component Analysis Untuk Pengenalan Citra Wajah. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009)*. Yogyakarta.
- Razak, Z., Ghani, N., Tamil, E., Idris, M., Noor, N., & Salleh, R. et al. (2009). Off-Line Jawi Handwriting Recognition using Hamming Classification. *Information Technology J.*, 8(7), 971-981. <http://dx.doi.org/10.3923/itj.2009.971.981>
- Society for Industrial and Applied Mathematics. (2011). *Image Compression: How Math Led to the JPEG2000 Standard The Discrete Cosine Transformation*. Dikutip pada 12 April 2016, dari <http://www.whymath.org/node/wavlets/dct.html>
- Thiang. (2005). Pengenalan Karakter Dengan Menggunakan Hamming Network. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005)*. Yogyakarta
- Tyagi, S. K., & Khanna, P. (2012). Face Recognition Using Discrete Cosine Transform and Nearest Neighbor Discriminant Analysis. *IACSIT International Journal of Engineering and Technology*, Vol. 4, No. 3.