

**KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN METODE
MOMENT INVARIANTS**

Skripsi



oleh
ANGELIQUE ANGESTI
71110122

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

**KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN METODE
MOMENT INVARIANTS**

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

ANGELIQUE ANGESTI
71110122

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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN METODE MOMENT INVARIANTS

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, 15 Juni 2015

Angelique



ANGELIQUE ANGESTI

71110122

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN
METODE MOMENT INVARIANTS
Nama Mahasiswa : ANGELIQUE ANGESTI
N I M : 71110122
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2014/2015

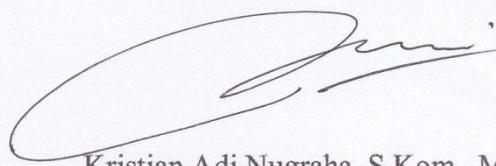
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 15 Juni 2015

Dosen Pembimbing I



Nugroho Agus Haryono, M.Si

Dosen Pembimbing II



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

HALAMAN PENGESAHAN

KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN METODE MOMENT INVARIANTS

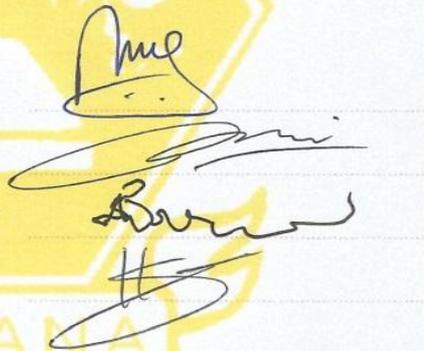
Oleh: ANGELIQUE ANGESTI / 71110122

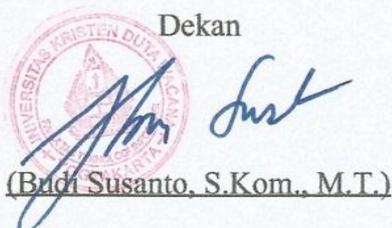
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 10 Juni 2015

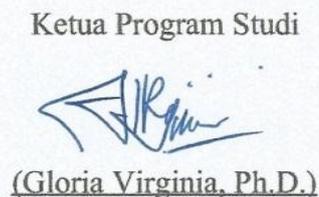
Yogyakarta, 15 Juni 2015
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Nugroho Agus Haryono, M.Si
2. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
3. Aloysius Airlangga Bajuadji, S.Kom., M.Eng.
4. Junius Karel, M.T.



Dekan

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

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Strata-I di Universitas Kristen Duta Wacana, Program Studi Teknik Informatika. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi mahasiswa maupun pembaca lainnya.

Penulis menyadari bahwa selama masa studi, banyak kendala yang dihadapi penulis. Namun berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis tak lupa menyampaikan rasa terima kasih kepada :

- Papa dan mama yang selalu memberi semangat serta mendoakan penulis, juga cece yang selalu memberikan keceriaan dan dukungan, sehingga dapat menghilangkan stress penulis.
- Icik, terima kasih atas seluruh semangat dan dukungannya selama ini dan juga atas nasihat-nasihat yang membangun penulis menjadi lebih baik, serta mendoakan penulis.
- Bapak Nugroho Agus Haryono dan Bapak Kristian Adi Nugraha, selaku tim batik serta Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Pembimbing 2 yang dengan sabar mengingatkan penulis untuk semangat menyelesaikan skripsi, mengajari dan memberikan saran, arahan, serta didikan yang bermanfaat bagi penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dan studi dengan baik.
- Ibu Widi Hapsari dan Ibu Ignatia Dhian EKR, selaku Tim Batik yang selalu memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.

- Bapak Junius Karel dan Bapak Aloysius Airlangga Bajuadji, selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan masukan-masukan bagi penulis. Terima kasih.
- Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana atas semua fasilitas, serta kesempatan yang telah diberikan kepada penulis.
- Friskadan Renata, sahabat tempat berbagi cerita, canda dan tawa, serta yang membantu penulis jika mengalami kesulitan terima kasih atas dukungan dan semangatnya.
- Ajeng, Erika, Ryan, Rizqi, Michael, dan Kezia yang telah memberi warna dalam hidup penulis, menjadi tempat berbagi, teman karaokean, teman main yang seru, dan menjadi penyemangat bagi penulis selama menjalani kuliah. Terima kasih.
- Arum, Fany, dan Dessy terima kasih atas dukungan dan kebersamaannya.
- Debby, Putri, Lidya terima kasih atas dukungan yang kalian berikan.
- Untuk seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu disini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, tentunya penulis masih memiliki banyak kekurangan pada topik dalam skripsi ini dan penulisannya yang masih banyak terdapat kekurangan

Oleh Karena itu, penulis sangat menghargai dan menerima jika ada berbagai masukan dari para pembaca baik berupa kritik maupun saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan-penulisan skripsi di masa yang akan datang. Penulis meminta maaf bila ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini.

Yogyakarta, Mei 2015

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN METODE *MOMENT INVARIANTS*”.

Dengan selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari bentuk penyusunan maupun materinya. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada kita sekalian.

Yogyakarta, Mei 2015

Penulis

INTISARI

KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN METODE *MOMENT INVARIANTS*

Batik adalah salah satu budaya Indonesia yang motifnya sangat beragam, sehingga sulit untuk mengenali motif dari suatu batik. Oleh karena itu, penulis melakukan klasifikasi k-Nearest Neighbor menggunakan fitur moment invariants dan perhitungan similaritas menggunakan Root Mean Square Error (RMSE). Motif batik yang digunakan dalam penelitian ini adalah motif batik Yogyakarta yaitu motif ceplok, nitik, parang, dan semen. Pada penelitian ini digunakan empat *preprocessing* yaitu *grayscale*, biner, *opening*, dan *closing*. Motif batik dengan *moment invariants* menggunakan *grayscale* memiliki rata-rata persentase sebesar 51,25%. Motif batik dengan *moment invariants* menggunakan biner memiliki rata-rata persentase sebesar 70,31%. Motif batik metode *moment invariants* menggunakan *opening* memiliki rata-rata persentase sebesar 62,5%. Motif batik metode *moment invariants* menggunakan *closing* memiliki rata-rata persentase sebesar 46,88%.

Kata Kunci: Batik, *Moment Invariants*, RMSE, *k-Nearest Neighbor*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5

2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Batik	9
2.2.2. Teknik Klasifikasi Representasi dan Deskripsi Bnetuk	11
2.2.3. Pengolahan Citra Digital	12
2.2.3.1. Resolusi Piksel	12
2.2.3.2. Citra RGB	13
2.2.3.3. Citra <i>Grayscale</i>	13
2.2.3.4. Citra Biner	13
2.2.3.5. <i>Morphologi</i>	14
2.2.3.5.1. Dilasi (<i>Dilation</i>)	14
2.2.3.5.2. Erosi	15
2.2.3.5.3. Opening	16
2.2.3.5.4. Closing	17
2.2.4. Ekstraksi Fitur	18
2.2.5. Pengenalan Pola	19
2.2.6. <i>Moment Invariants</i>	20
2.2.6.1. <i>Moment</i>	21
2.2.7. <i>k-Nearest Neighbor</i> (<i>k-NN</i>)	24
 BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	 26
3.1. Alat Penelitian	26
3.1.1. Perangkat Keras	26
3.1.2. Perangkat Lunak	26
3.2. Dataset Citra	26
3.3. Perancangan Sistem (Diagram Alir)	28
3.3.1. Diagram Alir Utama Sistem	28
3.3.2. Diagram Alir <i>Moment Invariants</i>	30
3.3.3. Diagram Alir <i>k-Nearest Neighbor</i> (<i>k-NN</i>)	31
3.4. Perancangan Antarmuka	32
3.4.1. Rancangan Antarmuka Halaman Utama	32
3.4.2. Rancangan Antarmuka Halaman Klasifikasi	33

3.5. Perancangan Pengujian.....	35
3.5.1. Tujuan Pengujian.....	35
3.5.2. Mekanisme Pengujian	36
 BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	 37
1.1. Implementasi dan Validasi Sistem	37
1.1.1. Implementasi Sistem	37
1.1.1.1. Implementasi Proses Memilih Gambar.....	38
1.1.1.2. Implementasi Proses <i>Preprocessing</i>	40
1.1.1.3. Implementasi Proses k-NN dengan <i>Moment Invariants</i>	42
1.1.1.4. Implementasi Proses Ulangi	44
1.1.2. Validasi Sistem.....	44
1.2. Analisis Hasil Penelitian.....	46
1.2.1. Pengujian Citra Motif Batik dengan <i>Preprocessing Grayscale</i>	46
1.2.2. Pengujian Citra Motif Batik dengan <i>Preprocessing</i> biner	47
1.2.3. Pengujian Citra Motif Batik dengan <i>Preprocessing Opening</i>	48
1.2.4. Pengujian Citra Motif Batik dengan <i>Preprocessing Closing</i>	49
1.2.5. Kesimpulan dari Pengujian dengan <i>Preprocessing grayscale</i> , biner, <i>Opening</i> , dan <i>Closing</i>	50
1.2.6. Hasil Rata-Rata Berdasarkan Nilai k.....	52
1.3. Evaluasi Hasil Penelitian.....	53
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran	56
 DAFTAR PUSTAKA	 57
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hasil Pengujian.....	5
Tabel 2.2	Perbandingan Hasil Klasifikasi Pada Dataset Uji	7
Tabel 2.3	Sampel Pada Kelompok Uji Batik Tulis	8
Tabel 3.1	Penjelasan Fungsi dan Jenis Komponen Pada Rancangan Antramuka Halaman Utama.....	33
Tabel 3.2	Penjelasan Fungsi dan Jenis Komponen Pada Rancangan Antarmuka Halaman Klasifikasi	34
Tabel 4.1	Validasi Sistem <i>Moment Invariants</i> berdasarkan Skala	45
Tabel 4.2	Validasi Sistem <i>Moment Invariants</i> berdasarkan Rotasi.....	45
Tabel 4.3	Persentase Motif Batik dengan <i>Preprocessing Grayscale</i>	46
Tabel 4.4	Persentase Motif Batik dengan <i>Preprocessing Biner</i>	48
Tabel 4.5	Persentase Motif Batik dengan <i>Preprocessing Opening</i>	49
Tabel 4.6	Persentase Motif Batik dengan <i>Preprocessing Closing</i>	50
Tabel 4.7	Persentase dari 4 <i>Preprocessing</i> Per-Motif	51
Tabel 4.8	Hasil Rata-Rata Berdasarkan Nilai k.....	52
Tabel 4.9	Nilai Rata-Rata <i>Moment Invariants</i>	53
Tabel 4.10	Nilai Rata-Rata <i>Moment Invariants</i> berdasarkan Standar Deviasi	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Motif Batik Ceplok	9
Gambar 2.2.	Motif Batik Nitik.....	10
Gambar 2.3.	Motif Batik Parang.....	10
Gambar 2.4.	Motif Batik Semen	11
Gambar 2.5.	Teknik Klasifikasi Representasi dan Deskripsi Bentuk.....	12
Gambar 2.6.	Proses Dilasi Menggunakan SE 3 x 3 dengan Semua Elemen SE Bernilai 1	14
Gambar 2.7.	Proses Erosi.....	15
Gambar 2.8.	Operasi <i>Opening</i>	16
Gambar 2.9.	Operasi <i>Closing</i>	17
Gambar 2.10.	Hasil Pembentukan Ciri	19
Gambar 2.11.	Struktur Sistem Pengenalan Pola.....	19
Gambar 2.12.	Hasil Sistem Pengenalan Pola.....	20
Gambar 2.13.	Contoh Klasifikasi k-NN	24
Gambar 3.1.	Contoh Dataset Citra 4 Motif Batik	27
Gambar 3.2.	Salah Satu Contoh Data Uji Citra	27
Gambar 3.3.	Diagram Alir Utama Klasifikasi Motif Batik Menggunakan Metode <i>Moment Invariants</i>	28
Gambar 3.4.	Diagram Alir <i>Moment Invariants</i>	30

Gambar 3.5.	Diagram Alir <i>k-Nearest Neighbor</i> (k-NN).....	31
Gambar 3.6.	Rancangan Antarmuka Halaman Utama.....	32
Gambar 3.7.	Rancangan Antarmuka Halaman Klasifikasi	33
Gambar 4.1.	Halaman Utama	37
Gambar 4.2.	Halaman Tentang Kami	38
Gambar 4.3.	Tampilan Sebelum Melakukan Pilih Gambar	39
Gambar 4.4.	Proses Pada Saat Menekan Tombol ‘Pilih Gambar’	39
Gambar 4.5.	Tampilan Setelah Melakukan Pilih Gambar	40
Gambar 4.6.	Input Gambar Setelah di <i>Grayscale</i>	40
Gambar 4.7.	Input Gambar Setelah di <i>Blackwhite</i>	41
Gambar 4.8.	Input Gambar Setelah di <i>Opening</i>	41
Gambar 4.9.	Input Gambar Setelah di <i>Closing</i>	41
Gambar 4.10.	Memilih Nilai k.....	42
Gambar 4.11.	Implementasi proses k-NN	42
Gambar 4.12.	Proses Penyimpanan Gambar Keluaran k.....	43
Gambar 4.13.	Tampilan <i>Figure</i> Setelah Disimpan	43
Gambar 4.14.	Tampilan Setelah Dilakukan Ulangi	44
Gambar 4.15.	Perbandingan hasil keempat <i>preprocessing</i>	52
Gambar 4.16.	Perbandingan hasil keempat preprocessing berdasarkan nilai k	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	: <i>Source Code</i>
Lampiran B	: Tabel Hasil Pengujian
Lampiran C	: Nilai <i>Moment Invariants</i> Dalam Basis-Data.....

@UKDWN

INTISARI

KLASIFIKASI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN METODE *MOMENT INVARIANTS*

Batik adalah salah satu budaya Indonesia yang motifnya sangat beragam, sehingga sulit untuk mengenali motif dari suatu batik. Oleh karena itu, penulis melakukan klasifikasi k-Nearest Neighbor menggunakan fitur moment invariants dan perhitungan similaritas menggunakan Root Mean Square Error (RMSE). Motif batik yang digunakan dalam penelitian ini adalah motif batik Yogyakarta yaitu motif ceplok, nitik, parang, dan semen. Pada penelitian ini digunakan empat *preprocessing* yaitu *grayscale*, biner, *opening*, dan *closing*. Motif batik dengan *moment invariants* menggunakan *grayscale* memiliki rata-rata persentase sebesar 51,25%. Motif batik dengan *moment invariants* menggunakan biner memiliki rata-rata persentase sebesar 70,31%. Motif batik metode *moment invariants* menggunakan *opening* memiliki rata-rata persentase sebesar 62,5%. Motif batik metode *moment invariants* menggunakan *closing* memiliki rata-rata persentase sebesar 46,88%.

Kata Kunci: Batik, *Moment Invariants*, RMSE, *k-Nearest Neighbor*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah Negara yang memiliki beragam budaya. Salah satu yang paling populer adalah batik. Batik adalah seni mewarnai pola pada sebuah tekstil yang telah diikat ataupun dijahit dengan menggunakan lilin dan pewarna. Kerajinan ini memiliki nilai seni yang tinggi karena memiliki motif dan pola yang beragam. Masing-masing pola batik memiliki tingkat kesulitan yang berbeda satu sama lain sehingga kadang-kadang sulit untuk mengenali pola batik tertentu. Pola batik yang dimaksudkan disini adalah Batik Yogyakarta. Batik yang berasal dari salah satu kota di Indonesia ini terdiri dari berbagai motif, antara lain ceplok, nitik, parang, dan semen. Hal inilah yang sebenarnya menjadi alasan bagi penulis untuk membuat sistem klasifikasi pada motif batik. Klasifikasi ini bertujuan untuk mempermudah dalam mengenali motif batik.

Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan sebuah sistem pengklasifikasian untuk motif batik Yogyakarta. Pada pengembangan sistem ini, penulis menggunakan beberapa *preprocessing* untuk mendapatkan pola dari batik, kemudian menggunakan metode *moment invariants* untuk mengekstraksi fitur dari batik tersebut. Nilai dari ekstraksi fitur akan disimpan ke dalam sebuah basis-data yang akan dihitung similaritas dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE).

Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan berguna untuk mengenali motif-motif batik, khususnya Batik Yogyakarta, sekaligus mengatasi kesalahan-kesalahan potensial dalam identifikasi motif batik.

1.2. Rumusan Masalah

Batik yang beranekaragam dapat diklasifikasikan berdasarkan motifnya. Masing-masing motif memiliki karakteristik yang dapat dihitung dengan ekstraksi fitur antara lain *moment invariants*.

1.3. Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini penulis akan membahas batasan sistem yang terjadi sebagai berikut :

- a. Penelitian ini hanya terbatas pada representasi bentuk.
- b. Ukuran citra yang digunakan adalah 256 x 256 piksel.
- c. *Preprocessing* menggunakan *grayscale*, binerisasi, *opening*, dan *closing*.
- d. Penelitian ini menggunakan metode *moment invariants* dalam mengekstraksi fitur.
- e. *Similarity measure* yang digunakan adalah *Root Mean Square Error* (RMSE)
- f. Batik yang akan diteliti : Ceplok, Nitik, Parang, dan Semen.
- g. *Format* gambar hanya menggunakan '.jpg'.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem pengklasifikasian motif batik untuk mendapatkan nilai *moment* citra batik dan mengetahui pengelompokan jenis batik menggunakan ekstraksi fitur *moment invariants*. Penulis juga membandingkan 4 *preprocessing* yaitu *grayscale*, *black and white*, *opening*, dan *closing* untuk mengetahui *preprocessing* mana yang baik digunakan dalam penelitian. Tujuan penelitian ini juga untuk mengetahui tingkat akurasi dari *moment invariants* dengan 4 *preprocessing* dalam mengklasifikasikan motif batik.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan membaca buku-buku, dan hasil penelitian (skripsi, tesis, dan disertasi) yang berkaitan dengan pola bentuk motif batik,

moment invariants, *Root Mean Square Error* (RMSE), dan uji keakuratan. Hasil studi literatur digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

b. Pengumpulan Data

Data berupa motif batik sebanyak 200 citra batik dengan masing-masing motif 50 citra yang akan disimpan dalam basis-data. Ada 4 motif yang digunakan yaitu Ceplok, Nitik, Parang, dan Semen. Citra batik tersebut didapatkan dari hasil *scan* citra batik dari beberapa buku tentang motif batik yang akan diteliti. Ukuran citra yang digunakan adalah 256 x 256 piksel dengan *format* .jpg.

c. Pengolahan Data

Pada pengolahan data, penulis melakukan *resize* terhadap citra batik dengan ukuran 256 x 256 piksel, kemudian dilakukan *preprocessing* terhadap citra pada basis-data. Citra yang disimpan dalam basis-data berjumlah 200 dengan masing-masing 50 citra per-motif. Setelah itu citra batik tersebut dilakukan ekstraksi fitur dengan *moment invariants*. Kemudian hasil perhitungan ekstraksi fitur tersebut disimpan ke dalam basis-data.

d. Pengujian

Pada tahap pengujian ini, setelah dilakukan penyimpanan ke dalam basis-data, maka dilakukan pengujian dengan 40 citra uji, masing-masing motif 10 citra per-motif. Semua citra uji diubah ukurannya menjadi 256 x 256 piksel, kemudian dilakukan *preprocessing* dan perhitungan *moment invariants*. Setelah mendapatkan nilai *moment invariants* dari data uji, maka dilakukan perhitungan jarak terdekat terhadap nilai *moment invariants* dalam basis-data dengan menggunakan RMSE dan menghasilkan jenis motif batik.

e. Analisis Data

Pada tahap ini, penulis menganalisis tentang hasil pengujian terhadap klasifikasi bentuk pada citra batik. Penulis juga menganalisis rata-rata akurasi yang diperoleh dari pengujian berdasarkan 4 *preprocessing* dan pengaruh terhadap nilai k.

1.6. Sistematika Penulisan

Pembahasan dalam tugas akhir ini menggunakan sistematika yang terdiri dari 5 bab, yaitu :

Bab 1 Pendahuluan dibagi ke dalam beberapa subbab yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka berisi tentang tinjauan pustaka dari hasil penelitian sebelumnya yang sudah pernah diterapkan dan landasan teori mengenai *grayscale*, *biner*, *opening*, *closing*, *moment invariants*, *k-Nearest Neighbor*, dan akurasi.

Bab 3 Analisis dan Perancangan Sistem memuat analisis kebutuhan dan tahap perancangan sistem. Analisis kebutuhan meliputi kebutuhan program yaitu kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak, sedangkan perancangan sistem meliputi perancangan antarmuka sistem.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem berisi implementasi antarmuka sistem, hasil dan analisis sistem dalam penelitian.

Bab 5 : Kesimpulan dan Saran berisi mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran yang diberikan untuk penelitian yang selanjutnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh, yaitu sebagai berikut :

- a. Pengklasifikasian motif batik menggunakan metode moment invariants dengan *preprocessing grayscale* untuk motif batik ceplok, nitik, parang, dan semen adalah 21,25%, 77,5%, 57,5%, dan 48,75%. Dengan rata-rata sebesar 51,25%. Tingkat akurasi berdasarkan *grayscale* masih dinilai kurang baik.
- b. Pengklasifikasian motif batik menggunakan metode moment invariants dengan *preprocessing biner (blackwhite)* untuk motif batik ceplok, nitik, parang, dan semen adalah 63,75%, 86,25%, 71,25%, dan 60%. Dengan rata-rata sebesar 70,31%. Tingkat akurasi berdasarkan *black and white* dinilai baik terhadap metode moment invariants.
- c. Pengklasifikasian motif batik menggunakan metode moment invariants dengan *preprocessing opening* untuk motif batik ceplok, nitik, parang, dan semen adalah 21,25%, 86,25%, 87,5%, dan 55%. Dengan rata-rata sebesar 62,5%. Tingkat akurasi berdasarkan *opening* dinilai cukup baik.
- d. Tingkat keakurasian metode *moment invariants* dengan *preprocessing closing* untuk motif ceplok, nitik, parang, dan semen adalah 28,75%, 83,75%, 50%, dan 25%. Dengan rata-rata sebesar 46,88%. Tingkat akurasi berdasarkan *opening* dinilai sangat kurang karena hasil persentase tidak mencapai 50%.
- e. Dari keempat *preprocessing* tersebut, maka persentase tertinggi adalah *black and white* dengan rata-rata sebesar 70,31%.

5.2. Saran

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut, saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah sebagai berikut :

- a. Motif dataset dan data uji yang digunakan sebaiknya pola bentuk murni dari motif batik itu sendiri tanpa campuran pola bentuk dari motif lainnya sehingga dapat menghasilkan hasil klasifikasi yang lebih akurat (khusus untuk ceplok dan semen).
- b. Perlu penambahan data yang lebih banyak supaya hasil klasifikasi lebih baik dan sesuai dengan data uji jenis batik yang diinputkan.
- c. Mencoba pembagian blok 4 x 4 pada gambar yang telah dilakukan *preprocessing*.
- d. Melakukan pengembangan sistem klasifikasi motif batik dalam bentuk sistem berbasis *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, U. (2005). *Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arisandi, B., Suciati, N., & Wijaya, A. Y. (2011). Pengenalan Motif Batik Dengan Rotated Wavelet Filter dan Neural Network.
- C.Russ, J. (2011). *The Image Processing Handbook Sixth Edition*. Boca Raton, FL: Taylor and Francis Group.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (2007). *Buku Motif Batik Ceplok (cetakan pertama)*. Yogyakarta: Pena Persada Dekstop Publishing.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (2007). *Buku Motif Batik Nitik (cetakan pertama)*. Yogyakarta: Pena Persada Dekstop Publishing.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (2007). *Buku Motif Batik Parang dan Lereng (cetakan pertama)*. Yogyakarta: Pena Persada Dekstop Publishing.
- Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (2007). *Buku Motif Batik Semen (cetakan pertama)*. Yogyakarta: Pena Persada Dekstop Publishing.
- Farsiah, L., Abidin, T. F., & Munadi, K. (n.d.). Klasifikasi Gambar Berwarna Menggunakan K-Nearest Neighbor dan Support Vector Mchine.
- Ghosh, S., & dkk. (2014). A Tutorial on Different Classification Techniques for Remotely Sensed Imagery Datasets. *Smart Computing Review*, 34-43.
- Huang, Z., & Leng, J. (2010). Analysis of Hu's Moment Invariants on Image Scaling and Rotation. *Research Online*.

- Mercimek, M., Gulez, K., & Mumcu, T. V. (2005). Real Object Recognition Using Moment Invariants. *Sadhana*, 765-775.
- Palaniappan, R., Raveendran, P., & Omatu, S. (n.d.). Improved Moment Invariants for Invariant Image Representation.
- Prokop, R. J., & Reeves, A. P. (n.d.). A Survey of Moment - Based Techniques For Unoccluded Object Representation and Recognition.
- Putra, A. P., Adiwijaya, & Sulisty, M. D. (n.d.). Implementasi Moment Invariant dan Learning Vector Quantization (LVQ) Pada Pengenalan Huruf Hijaiyah.
- Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Rharja, A., Angraeni, W., & Vinarti, R. A. (n.d.). Penerapan Metode Eksponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT. Telkomsel DIVRE3 Surabaya. *SISFO-Jurnl Sistem Informasi*.
- Riesmala, C. P., Rizal, A., & Novamizanti, L. (n.d.). Pengenalan Motif Batik Dengan Analisis Struktur Dan Warna Pada Citra Digital.
- Salambue, R. (2013). Pengenalan Pola Tanda Tangan dengan Metode Moment Invariant dan Euclidean Distance. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Septiarini, A. (2012). Pengenalan Pola Pada Citra Digital Dengan Fitur Momen Invariant. *Jurnal Informatika Mulawarman*.
- Syafitri, N. (2010). Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) dan Metode Nearest Cluster Classifier (NCC) Dalam Pengklasifikasian Kualitas Batik Tulis. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*.
- Zhang, D., & Lu, G. (2004). Review of shape representation and description techniques. *Pattern Recognition*, 1-19.