

**KLASIFIKASI PADA CITRA JENIS SONGKET KABUPATEN SIAK  
MENGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE  
MATRIX (GLCM)**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Penyusunan Skripsi pada Fakultas Teknik  
Universitas Islam Riau Pekanbaru*



**IMAM SURYA FAHROZI**  
**163510528**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Imam Surya Fahrozi  
NPM : 163510528  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Klasifikasi Pada Citra Jenis Songket Kabupaten Siak Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria - kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian komprehensif.

Pekanbaru, 27 Agustus 2021

**Disahkan Oleh**

**Ketua Prodi Teknik Informatika**

**Dosen Pembimbing**

  
Dr. ARBI HAZA NASUTION, B.IT(Hons), M.IT

  
ANA YULIANTI, S.T., M.Kom

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Imam Surya Fahrozi  
NPM : 163510528  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Klasifikasi Pada Citra Jenis Songket Kabupaten Siak  
Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence  
Matrix (GLCM)

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 27 Agustus 2021** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika**.

Pekanbaru, 27 Agustus 2021

### Tim Penguji

1. Ir. Des Suryani, M.Sc Sebagai Tim Penguji I 
2. Ause Labellapansa, ST., M.Cs., MMSI Sebagai Tim Penguji II 

Disahkan Oleh

Ketua Prodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing

  
Dr. ARBI HAZA NASUTION, B.IT(Hons), M.IT

  
ANA YULIANTI, S.T., M.Kom

## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Imam Surya Fahrozi  
Tempat/Tgl Lahir : Bengkalis, 15 Juni 1998  
Alamat : Jl. Karya I, Gg. Muslimin Marpoyan

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:

Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Informatika  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul "KLASIFIKASI PADA CITRA JENIS SONGKET KABUPATEN SIAK MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM)"

Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau **plagiat** hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 15 September 2021  
Yang membuat pernyataan,



Imam Surya Fahrozi

## IDENTITAS PENULIS

### A. Data Pribadi

NPM : 163510528  
Nama : Imam Surya Fahrozi  
Tempat/Tgl Lahir : Bengkalis, 15 Juni 1998  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Jenjang : Strata 1 (S1)  
Jurusan : Teknik Informatika  
Alamat Rumah : Jl. Karya I, Gg. Muslimin  
Telp/Hp : 081276910592  
Email : imamsuryafahrozi@student.uir.ac.id  
Anak Ke : 4 dari 4 bersaudara



### B. Nama Orang Tua

Ayah : (Alm.) Bahtiar  
Ibu : Jamilah  
No. HP/Telp : 085264712062  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Bambu Kuning, Sungai Pakning.  
Perkerjaan : Wiraswasta

Demikianlah Daftar Riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya

Pekanbaru, 15 September 2021  
Mahasiswa Ybs.

Imam Surya Fahrozi  
163510528

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu..

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Klasifikasi Pada Citra Jenis Songket Kabupaten Siak Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix(GLCM)”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat strata-1 (S1) di program studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak lain, usaha yang penulis lakukan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak akan membuahkan hasil yang berarti. Dalam kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena hanya dengan izin dan karunia-Nya maka skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Segala puji bagi Allah yang maha mengabulkan segala doa.
2. Kepada Orang Tua penulis, Bapak Alm. Bahtiar dan Ibu Jamilah yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk kebahagiaan dan kesuksesan penulis. Terima kasih telah merawat dan mencintai penulis selama ini. Semoga Allah memberikan penulis kesempatan untuk dapat membahagiakan dan membanggakan mereka walaupun tidak akan sebanding dengan apa yang telah mereka berikan kepada penulis.
3. Kepada Kakak Beti Susanti, Teti Susilawati dan Eci Baktiyang senantiasa memberikan dukungan serta doa untuk dapat menyelesaikan

skripsi ini agar dapat membahagiakan kedua orang tua kami.

4. Kepada Abang Ipar Zamrizal, S.Sos dan Randy Fauza S.Kom., yang selama ini telah membantu menggantikan tugas Almarhum Ayah penulis dalam membiaya kuliah maupun memberikan biaya hidup sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah strata-1 (S1) dengan baik
5. Kepada seluruh Dosen Teknik Informatika yang selama ini telah tulus dan ikhlas dalam membimbing dan membantu penulis pada proses belajar mengajar dari semester awal hingga akhir.
6. Kepada Josua Iwanda, S.T., Sigit Prihantoro, S.T., Bobby Irawan, S.T., Muhammad Rezza Septianda, S.T., Nico Fernando, S.T., Muhammad Zaid Amin, S.T., Sisika Lestari, S.T., Sana Mega Wika, S.T., dan Dwi Elvira, S.T., yang selalu bersama penulis dalam suka dan duka sejak tahun 2016. Mereka adalah sahabat-sahabat terbaik yang selalu memahami dan mencintai penulis dengan segala kelebihan dan kekurangan. Semoga persahabatan kami dapat terjalin selamanya.
7. Kepada Keponaan tersayang Shaza Nashwa Zalti, Khansa' Najla Zalti, Anisa Aulia Putri, Muhammad Nawwaf Ramadhan, Razan Destira Akbar, Taqiyya Septira Bilqis, Muhammad Haikal Chandra, dan Jahanara Tiara Bilqisyang selalu menjadi pendengar yang baik untuk setiap keluh kesah penulis dan selalu menghibur dikala jenuh.
8. Kepada Maya Saputri, S.Pd., Fetiya Aspiramella, S.P., Ria Esti Javaningrum, S.E., Filza Ramadhani Pohan, S.Tr.Kom., Safira Mutia, S.Pi., Karina Alvi Gustari, S.E., Nurhida Fitri, S.Pi., Aisyah Amalina, S.Pd., Fahri Muhammad, S.T dan Arini Tri Yuliani, S.E., yang selalu bisa diandalkan dan menjadi sahabat yang sabar dalam menghadapi penulis. Selalu berusaha

untuk mengarahkan penulis agar bersikap dan berpikir lebih positif serta memberikan perhatian dan semangat atas kegiatan apapun yang penulis lakukan.

9. Kepada Teman-teman terbaik, Putri Ena Lisa, S.T., Eni Mariani, S.T., Octaviani Tanjung, Panji Virgiawan, Indah Lestari, Era Br Ambarita, Sabrina, Diana Situmeang, Zainuddin, M. Ardi, Aminuddin Siregar, dan M. Davit yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam berbagai hal selama penulis berkuliah.
10. Kepada kelas terfavorit periode 2020, Kelas C angkatan 2016 dan kelas A konsentrasi *Artificial Intelligence* (AI) 2016 yang telah memberikan cinta, dukungan dan menemani penulis untuk dapat berjuang bersama menyelesaikan kuliah. Penulis bersyukur dan sangat bahagia bisa menjadi bagian dari kelas- kelas terbaik ini.
11. Kepada semua pihak yang mencintai, menyayangi dan mendukung penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini dan berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Pekanbaru, 15 September 2021

**Imam Surya Fahrozi**

**163510528**



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucap puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada Penulis, sehingga Penulis berhasil menyelesaikan Penulisan laporan penelitian skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Pada Citra Jenis Songket Kabupaten Siak Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix(GLCM)”**.

Laporan penelitian skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau (UIR). Penulis sungguh sangat menyadari, bahwa Penulisan ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan, partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya Penulis sampaikan, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Eng. Muslim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
2. Ibu Dr. Mursyidah, M.Sc selaku Pembantu Dekan I, Bapak Dr. Anas Puri, ST., MT selaku Pembantu Dekan II, Bapak Akmar Efendi, S.Kom., M.Kom selaku Pembantu Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Bapak Arbi Haza Nasution, B.IT(Hons)., M.IT selaku Ketua Prodi Teknik Informatika juag selaku Dosen TI yang telah memberikan ilmu dan

membimbing Penulis pada saat masa perkuliahan.

4. Ibu Ana Yulianti, ST., M.Kom selaku sekretaris Program Studi Teknik Informatika dan selaku Dosen pembimbing Penulis yang telah memberikan ilmu, motivasi, nasehat yang bermanfaat, serta ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan disela-sela kesibukan beliau kepada Penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Ir. Des Suryani, M.Sc. dan Ause Labellapansa, ST., M.Cs., M.Kom yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan, arah dan ilmu yang bermanfaat bagi Penulis.
6. Ibu Nesi Syafitri, S.Kom., M.Cs selaku Dosen Penasehat Akademik Penulis yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan, arah dan ilmu yang bermanfaat bagi Penulis.
7. Kepada seluruh Dosen Teknik Informatika yang telah membimbing dan membantu Penulis pada proses belajar mengajar selama di bangku perkuliahan.
8. Kepada seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik yang telah membantu dalam kelancaran proses penyelesaian skripsi ini.
9. Kepada kedua orang tua dan segenap keluarga yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan yang terbaik bagi Penulis.
10. Kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

11. Akhir kata Penulis mohon maaf atas kekeliruan dan kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini dan berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi khasanah pengetahuan teknologi informasi di Indonesia.

Pekanbaru, 15 September 2021

IMAM SURYA FAHROZI  
163510528



**KLASIFIKASI CITRA JENIS SONGKET KABUPATEN SIAK  
MENGUNAKAN METODE *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*  
(GLCM)**

IMAM SURYA FAHROZI

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau

Email : [imamsuryafahrozi@student.uir.ac.id](mailto:imamsuryafahrozi@student.uir.ac.id)

**ABSTRAK**

Kain songket menjadi ciri khas beberapa suku bangsa di Indonesia, songket memiliki banyak ragam jenis dan motif yang berbeda, selain memiliki nilai sejarah, songket asli Kabupaten Siak yaitu Songket Pucuk Rebung, Siku Awan, Siku Keluang, dan Siku Tampuk Manggis, memiliki suatu tingkat kerumitan yang tinggi dalam pembuatannya, maka dari itu untuk identifikasi kain songket Kabupaten Siak agar mempermudah masyarakat dan wisatawan asing yang datang dapat mengetahui nama-nama songket. dikembangkanlah suatu aplikasi klasifikasi citra jenis songket kabupaten siak menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dimana glcm digunakan untuk analisis tekstur/ekstraksi ciri, kemudian diklasifikasi menggunakan Algoritma *k-Nearest Neighbor* (k-NN). Berdasarkan hasil evaluasi yang dimiliki oleh motif Songket Pucuk Rebung, yaitu dengan nilai *class accuracy* sebesar 85%, *precision* 89%, dan *recall* sebesar 94%. Selanjutnya motif Songket Siku Awan dengan *accuracy* sebesar 80%, *precision* 84%, dan *recall* sebesar 84%, berukutnya motif Songket Siku Keluang dengan *accuracy* sebesar 75%, *precision* 88%, dan *recall* sebesar 0,83%, dan terakhir motif Songket Siku Tampuk Manggis dengan nilai *accuracy* sebesar 90%, *precision* sebesar 94%, dan *recall* sebesar 94%.

**Kata Kunci:** Songket, Siak, Aplikasi, GLCM, *k-NN*, *Gray Level Co-Occurrence Matrix*, *k-Nearest Neighbor*

**KLASIFIKASI CITRA JENIS SONGKET KABUPATEN SIAK  
MENGUNAKAN METODE *GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX*  
(GLCM)**

IMAM SURYA FAHROZI

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Riau

Email : [imamsuryafahrozi@student.uir.ac.id](mailto:imamsuryafahrozi@student.uir.ac.id)

**ABSTRAK**

Songket is a characteristic of several ethnic groups in Indonesia, songket has many different types and motifs, besides having historical value, the original songket of Siak Regency, namely Songket Pucuk Rebung, Siku Awan, Siku Keluang, and Siku Tampuk Mangosteen, has a level of complexity. which is high in its manufacture, therefore for the identification of songket cloth in Siak Regency in order to make it easier for the public and foreign tourists who come to know the names of songket. An image classification application for the songket type of Siak Regency was developed using the Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) method where glcm is used for texture analysis/feature extraction, then classified using the k-Nearest Neighbor (k-NN) Algorithm. Based on the evaluation results of the Songket Pucuk Rebung motif, the class accuracy is 85%, precision is 89%, and recall is 94%. Next is the Siku Cloud Songket motif with 80% accuracy, 84% precision, and 84% recall, the next is the Siku Keluang Songket motif with 75% accuracy, 88% precision, and 0.83% recall, and finally the Siku Tampuk Songket motif. Mangosteen with an accuracy value of 90%, precision of 94%, and recall of 94%.

**Keywords:** Songket, Siak, Application, GLCM, K-NN, Gray Level Co-Occurrence Matrix, k-Nearest Neighbor

## DAFTAR ISI

Hal

<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI</b>	
<b>LEMBAR IDENTITAS PENULIS</b>	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Studi Kepustakaan .....	6
2.2 Dasar Teori .....	9

2.2.1	songket .....	9
2.2.2	Stuktur songket .....	10
2.2.3	motif songket Kabupaten Siak .....	10
2.3	Sistem Pengolahan citra Digital untuk Pengenalan Pola citra .....	13
2.3.1	Tahapan Pengolahan citra Digital .....	15
2.3.1.1	Akuisisi citra .....	15
2.3.1.2	citra Warna .....	15
2.3.1.3	<i>Preprocessing</i> .....	16
2.3.2	<i>Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)</i> .....	18
2.3.2.1	Perhitungan <i>Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)</i> ..	20
2.3.2	<i>K-Nearest Neighbour (K-NN)</i> .....	30
2.3.2.1	Perhitungan <i>K-Nearest Neighbour (K-NN)</i> .....	32
2.3.3	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....	34
2.3.4	<i>Flowchart</i> .....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>37</b>
3.1	Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan .....	37
3.1.1	Teknik Pengumpulan Data .....	37
3.1.1.1	Spesifikasi Kubutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	37
3.1.2	Pengumpulan Data .....	38
3.2	Metodologi Penelitian .....	39
3.2.1	Akuisisi citra .....	39
3.2.2	citra Grayscale .....	41
3.2.3	<i>Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)</i> .....	43

3.2.4 K-Nearest Neighbour (K-NN).....	45
3.3 Pengembangan Sistem .....	49
3.4 Perancangan Sistem .....	50
3.4.1 Arsitektur Sistem.....	50
3.4.2 Diagram Konteks.....	51
3.4.3 <i>Hirarchy Chart</i> .....	51
3.4.4 Data Flow Diagram (DFD) .....	52
3.4.4.1 DFD Level 0 .....	52
3.4.4.2 DFD Level 1 Proses 1 .....	53
3.4.5 Desain Output .....	54
3.4.6 Schema Data.....	55
3.4.7 Perancangan Antar Muka.....	56
3.4.7.1 Struktur Menu Antar Muka Program .....	56
3.4.8 Desain Logika Program.....	57
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
4.1 Pengujian <i>Black Box</i> .....	60
4.2 Pengujian Proses Identifikasi .....	60
4.3 Pengujian Sistem untuk semua motif songket .....	65
4.3.1 Hasil Pengujian .....	65
4.3.2 Hasil Klasifikasi .....	65
4.4 Implementasi Sistem .....	71
4.4.1 Kesimpulan Implementasi Sistem.....	72



<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>74</b>
5.1 Kesimpulan .....	74
5.2 Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>76</b>



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 2.1 motif-motif songket Kabupaten Siak .....	12
Tabel 2.2 Warna dan Nilai Penyusunan Warna .....	16
Tabel 2.3 Nilai Piksel Matriks GLCM .....	26
Tabel 2.4 Data Klasifikasi citra songket .....	32
Tabel 2.5 Hasil <i>Klasifikasi</i> songket Siak .....	33
Tabel 2.6 Simbol <i>Data Flow Diagram</i> .....	35
Tabel 2.7 Simbol dan Fungsi <i>Flowchart</i> .....	36
Tabel 3.1 Perhitungan songket Pucuk Rebung .....	44
Tabel 3.2 Perhitungan songket Siku Awan .....	44
Tabel 3.3 Perhitungan songket Siku Keluang .....	45
Tabel 3.4 Perhitungan songket Siku Tampuk Manggis .....	45
Tabel 3.5 Hasil Rata-rata arah setiap fitur pada citra Pucuk Rebung .....	45
Tabel 3.6 Hasil Rata-rata arah setiap fitur pada citra Siku Awan .....	46
Tabel 3.7 Hasil Rata-rata arah setiap fitur pada citra Siku Keluang .....	46
Tabel 3.8 Hasil Rata-rata arah setiap fitur pada citra Siku Tampuk Manggis .....	46
Tabel 3.9 Data Klasifikasi songket Siak .....	46
Tabel 3.10 Hasil Klasifikasi songket Siak .....	48
Tabel 3.11 Tabel songket Siak .....	55
Tabel 4.1 Kesimpulan Pengujian <i>Form</i> Deteksi songket .....	65
Tabel 4.2 Hasil Prediksi Deteksi songket Pucuk Rebung .....	66
Tabel 4.3 Hasil Prediksi Deteksi songket Siku Awan .....	67
Tabel 4.4 Hasil Prediksi Deteksi songket Siku Keluang .....	68

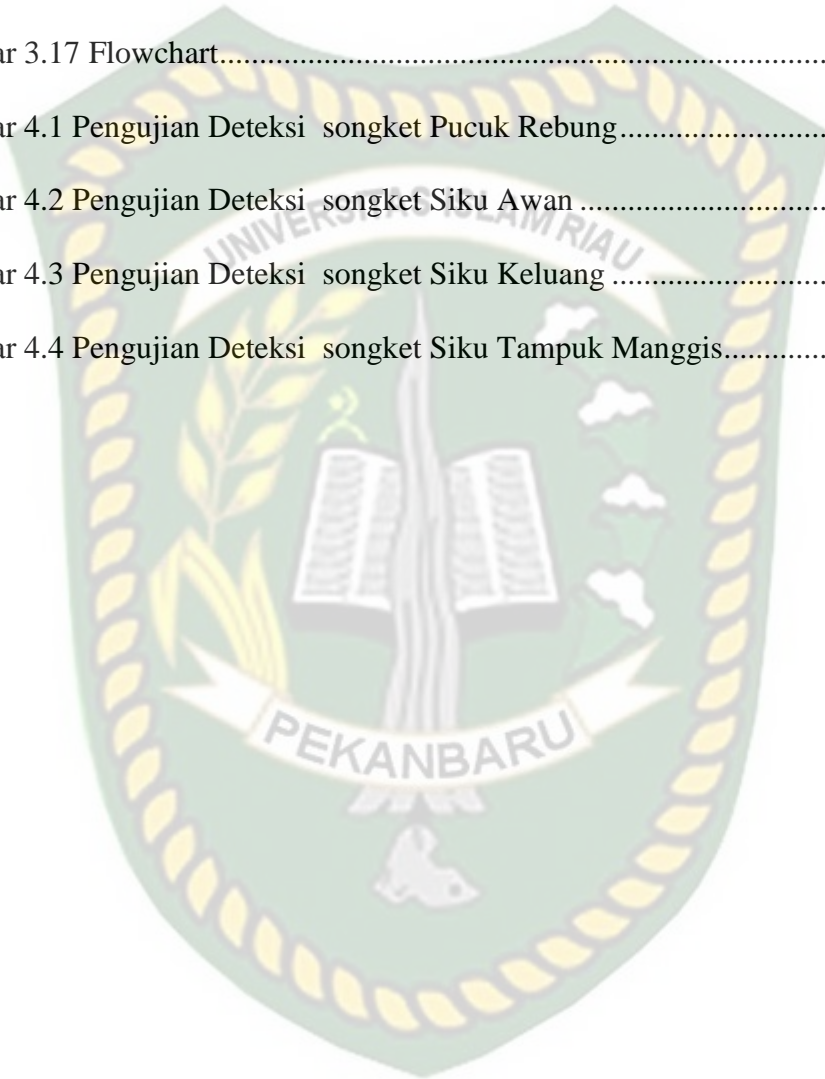
Tabel 4.5 Hasil Prediksi Deteksi songket Siku Tampuk Manggis.....	69
Tabel 4.6 Accuracy, Precision, Recall Klasifikasi motif songket.....	70
Tabel 4.7 Nilai Hasil Presentase Tiap Pertanyaan Kuisoner.....	73



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 2.1 Struktur kain songket .....	10
Gambar 2.2 citra Berwarna dan Representasi Warnanya .....	16
Gambar 2.3 Proses <i>Resizing</i> .....	17
Gambar 2.4 Proses <i>Grayscale</i> .....	18
Gambar 2.5 Contoh arah untuk GLCM .....	20
Gambar 2.6 Contoh Sebuah citra Matriks 5x5 dengan variasi angka 0 sampai 5 .....	21
Gambar 2.7 Matriks GLCM setelah dinormalisasi .....	25
Gambar 3.1 Langkah proses pengolahan citra .....	39
Gambar 3.2 citra songket motif Pucuk Rebung .....	40
Gambar 3.3 Matriks Nilai citra Warna (1),(2),(3),(4) .....	41
Gambar 3.4 Matriks Nilai citra Warna .....	42
Gambar 3.5 Matriks Nilai Hasil Perhitungan .....	42
Gambar 3.6 Matriks Nilai Hasil Perhitungan Gambar .....	43
Gambar 3.7 Matriks GLCM .....	49
Gambar 3.8 Matriks GLCM setelah di normalisasi .....	50
Gambar 3.9 Pengembangan Sistem .....	51
Gambar 3.10 Arsitektur Sistem .....	52
Gambar 3.11 Diagram Konteks .....	53
Gambar 3.12 Hirarchy chart .....	54
Gambar 3.13 DFD Level 0 .....	55

Gambar 3.14 DFD Level 1 Proses 1 .....	56
Gambar 3.15 Desain Output.....	58
Gambar 3.16 Struktur Menu Program.....	56
Gambar 3.17 Flowchart.....	58
Gambar 4.1 Pengujian Deteksi songket Pucuk Rebung.....	61
Gambar 4.2 Pengujian Deteksi songket Siku Awan .....	62
Gambar 4.3 Pengujian Deteksi songket Siku Keluang .....	63
Gambar 4.4 Pengujian Deteksi songket Siku Tampuk Manggis.....	64



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bangsa Indonesia merupakan negara kepulauan yang penuh dengan kekayaan serta keragaman budaya, dikelilingi oleh lautan yang luas dan ribuan deret pulau-pulau yang membuatnya begitu kaya. Tak hanya kaya akan potensi alamnya, Indonesia juga memiliki beragam suku bangsa yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Keanekaragaman suku bangsa itulah yang membuat Indonesia memiliki warisan budaya yang kaya dengan berbagai macam adat istiadatnya. Keragaman budaya seperti kesenian berupa alat musik daerah, tarian, kain songket, batik, yang harus dilestarikan dari perubahan dunia. Indonesia tetap satu sesuai dengan semboyan nya, Bhineka Tunggal Ika yang artinya "Meskipun berbeda-beda tetapi tetap satu jua". Keragaman budaya turut serta didukung oleh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang terpisah wilayah-wilayahnya oleh lautan Indonesia.

Keragaman merupakan suatu kondisi pada kehidupan masyarakat. Perbedaan seperti itu ada pada suku bangsa, agama, ras, serta budaya. Keragaman yang ada di Indonesia adalah kekayaan dan keindahan bangsa indonesia. Pemerintah harus bisa mendorong keberagaman tersebut menjadi suatu kekuatan untuk bisa mewujudkan persatuan dan kesatuan nasional menuju indonesia yang lebih baik. Budaya Tradisional indonesia ini berbagai macam bentuknya yang dapat kita lestarikan, supaya tidak di tinggal oleh zaman.

Indonesia memiliki banyak cara untuk mengenalkan budayanya, dan salah satunya yaitu lewat kain songket. songket memiliki makna, nilai sejarah, dan

teknik yang tinggi baik dari segi warna, motif, jenis bahan dan benang yang digunakan serta tiap daerah memiliki ciri khas masing-masing. kain songket menjadi ciri khas beberapa suku bangsa di Indonesia. Beragam prosesi acara adat pun tak lepas dari pakaian berbahan kain songket untuk Pengantin Melayu Riau dan Upacara Adat Melayu Riau. Fungsinya adalah untuk menambah kesakralan sebuah prosesi dalam adat istiadat tertentu. pada pelaksanaan upacara adat misalnya, kain tenun merupakan pakaian wajib yang harus dikenakan.

Proses pembuatan kain tenun yaitu dengan memasukan benang pakan secara horizontal pada benang-benang lungsi, biasanya telah diikat dahulu dan sudah dicelupkan ke pewarna alami. songket ditenun dengan tangan dengan benang emas dan perak pada umumnya dikenakan pada acara-acara resmi. (Leonardo, 2020). Benang yang biasa di pakai dengan songket biasanya di beli luar negara karena kualitas benangnya bagus seperti di negara Singapore, Malaysia, Cina. Cara penenunan dan motif-motif songket berbeda antara daerah yang satu dengan daerah lainnya. (Ismi Amalia, Indrawati, Yusnimar M. Amin, 2018).

Dimana kain songket memiliki banyak ragam jenis dan motif yang berbeda. Selain memiliki nilai sejarah, songket asli Kabupaten Siak memiliki suatu tingkat kerumitan yang tinggi dalam proses pembuatannya tergantung motif songket. songket memiliki macam bahan tenunan yang dikenal di Indonesia dan memiliki ciri khas penenunan dan motif yang berbeda antara daerah yang satu dengan lainnya. Salah satu daerah yang mewarisi seni kain tenunan tradisional adalah daerah Sumatera yang dikenal dengan nama songket yang dapat diketahui para pakar terdahulu

mengenali songket pada masa kerajaan Sriwijaya. Banyak ragam cara untuk dapat mengetahui perbedaan dari motif songket Kabupaten Siak dengan melihat motif yang terbentuk dari variasi intensitas warna sehingga dapat dipandang sebagai tekstur berwarna dari kain tenun( Yohannes, Siska Devella, Ade Hendri Pandrean, 2019).

dengan adanya penelitian yang dilakukan, untuk identifikasi kain songket Kabupaten Siak mempermudah masyarakat dan wisatawan asing yang datang, dapat langsung mengetahui nama-nama songket dan jenis motif-motif songket apa yang sedang di lihat atau dipakai pada kain songket Kabupaten Siak tersebut. Serta dapat mengenal motif-motif apa saja yang ada di Kabupaten Siak tersebut dengan adanya penelitian ini.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang pada uraian sebelumnya, maka terdapat masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Masyarakat belum banyak mengetahui informasi tentang motif-motif Tenun Kabupaten Siak. Hal ini dikarenakan belum adanya pendataan yang baik secara komputerisasi.
2. Selain itu, belum adanya aplikasi untuk menganalisis tenun, terutama motif-motif tenun guna memberikan pengetahuan bagi masyarakat.
3. Metode pengenalan pola sangat dapat diandalkan *untuk* diterapkan pada pengenalan motif Tenun Kabupaten Siak.



### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah agar penelitian dapat terarah. Batasan masalah tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya mendeteksi Bagian citra songket Kabupaten Siak yang dijadikan sampel adalah motif kain songket.
2. Terdiri dari 4 motif songket sebagai *sample*, yaitu : motif pucuk rebung, motif siku awan, motif siku keluang, motif siku tampuk mangis.
3. Aplikasi berbasis mobile.
4. Pembuatan aplikasi ini hanya mendeteksi songket Kabupaten Siak pada Kepala kain.
5. Kriteria Gambar yang akan di masukkan 125x125 piksel JPG.
6. Aplikasi ini dijalankan pada perangkat *SmartPhone* berbasis Android.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu, “Bagaimana mengidentifikasi citra jenis motif songket Kabupaten Siak dengan metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)”

### 1.5 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah menerapkan metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dalam mengidentifikasi citra jenis motif songket Kabupaten Siak.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini adalah :

1. Aplikasi ini dapat mempermudah mengenalkan kepada Wisatawan terhadap kain songket Kabupaten Siak secara langsung.
2. Wisatawan dapat mengenal motif-motif kain songket Kabupaten Siak lebih mudah dengan penangkapan gambar yang dilakukan pada objek kain songket yang ada, tanpa harus bertanya kepada orang lain.
3. Menambah Pengetahuan kepada masyarakat dan wisatawan dalam mengenal nama-nama songket yang ada Kabupaten Siak.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Studi Kepustakaan

Dalam penyusunan proposal skripsi ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensikan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada proposal skripsi ini. Adapun penelitian yang berhubungan dengan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut:

Penelitian yang di lakukan oleh Leonardo (2020) Mengenai Penerapan Metode Filter Gabor untuk Analisis Fitur Tekstur citra Pada kain songket. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis tekstur terhadap citra mammogram dengan menggunakan filter gabor. Hasil penelitian menyatakan bahwa output tekstur yang tampak sangat dipengaruhi oleh besarnya parameter frekuensi serta derajat orientasi citra. Semakin rendah nilai yang diberikan, maka hasil pengujian pun akan semakin terlihat semakin terang dan blur. Begitu pula sebaliknya, semakin tinggi nilai frekuensinya maka citra akan sulit didefinisikan karena tingkat citra sangat terbatas. Oleh karena itu, penulis mencoba menerapkan metode *Filter Gabor pada* analisis tekstur citra pada kain songket sebagai alternatif dalam penyelesaian masalah analisis tekstur citra pada kain songket. Metode Filter Gabor berhasil diaplikasikan dalam penelitian ini sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk mendeteksi tekstur citra pada kain songket, sehingga pengguna atau konsumen dapat menentukan kain songket dengan kualitas terbaik.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuhandri (2019) mengenai Perbandingan Metode Cropping pada sebuah citra untuk pengambilan motif tertentu pada kain songket Sumatra Barat. pada penelitian ini adalah melakukan perbandingan metode cropping yang sudah ada untuk mendapatkan suatu motif yang terdapat pada sebuah citra kain songket Sumatera Barat. terdiri dari beberapa motif yang berbeda. Hasil perbandingan 5 metode *cropping* untuk pengambilan motif tertentu pada citra songket dengan 5 sampel citra songket yang berbeda, menunjukkan bahwa hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan metode *polygon*. Metode *polygon* dapat menjangkau titik koordinat tertentu pada sebuah citra songket, sehingga hasil *cropping* lebih baik dan motif lain yang ikut terbawa pada saat proses *cropping* dapat dikurangi. Hasil perbandingan 5 metode cropping untuk pengambilan motif tertentu pada citra songket dengan 5 sampel citra songket yang berbeda, menunjukkan bahwa hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan metode *polygon*. Metode *polygon* dapat menjangkau titik koordinat tertentu pada sebuah citra songket, sehingga hasil cropping lebih baik dan motif lain yang ikut terbawa pada saat proses cropping dapat dikurangi.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuri Brasilka, Ernawati, Desi Andreswari (2015). Mengenai Klasifikasi citra Batik Besurek berdasarkan Ekstraksi Fitur Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Self Organizing Map (*SOM*). pada Penelitian ini, berusaha membuat aplikasi yang mampu mengklasifikasikan citra batik besurek berdasarkan ekstraksi fitur tekstur dengan menggunakan Jaringan

Syaraf Tiruan *Self Organizing Map* (SOM). Penelitian ini telah menghasilkan sebuah aplikasi klasifikasi citra batik besurek yang dapat digunakan sebagai aplikasi pengenalan, temu kembali citra dengan selisih jarak 0 untuk citra “*training*”, dan sekaligus sebagai klasifier dengan menggunakan ekstraksi fitur tekstur *Point Minutiae* dan jaringan syaraf tiruan *Self Organizing Map* (SOM) dengan baik. Tidak bisa ditetapkan suatu standar rata-rata selisih jarak dalam klasifikasi untuk memisahkan antara satu motif citra dengan motif citra lainnya, untuk mengklasifikasikan citra batik besurek.

Penelitian yang dilakukan oleh Yohannes, Siska Devella, Ade Hendri Pandrean (2019) mengenai Penerapan *Speeded-Up Robust Feature* pada *Random Forest* untuk Klasifikasi motif songket Palembang. Banyak ragam cara untuk dapat mengetahui perbedaan dari motif songket Palembang dengan melihat motif yang terbentuk dari variasi intensitas warna sehingga dapat dipandang sebagai tekstur berwarna dari kain tenun. pada penelitian yang dilakukan yang berhasil melakukan pengenalan motif songket Palembang menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan dan algoritma *Backpropagation* dengan hasil yang baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Dita Retnowati, Ernawati, Kurnia Anggriani (2018) mengenai Penerapan *Support Vector Machine* untuk Pendeteksian dan Klasifikasi motif pada citra Batik Besurek motif Gabungan Berdasarkan Fitur Histogram of Oriented Gradient. pada penelitian ini telah berhasil menerapkan metode *Support Vector Machine* untuk mengklasifikasikan motif pada citra batik Besurek motif gabungan berdasarkan

fitur *Histogram of Oriented Gradient*. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasi motif batik Besurek menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* untuk ekstraksi fitur dan *Support Vector Machine* untuk klasifikasi motif batik besurek.

Berdasarkan Jurnal yang telah di rujuk oleh penulis maka dapat di simpulkan pendeteksian motif-motif kain daerah seperti kain songket dan batik dapat digunakan untuk mengenalkan motif - motif kain daerah di Indonesia kepada wisatawan yang datang. Penulis melakukan pengklasifikasian objek citra songket mau pun batik menggunakan metode yang di pakai, bermacam metode yang dapat di gunakan, kemudian sistem akan membaca citra motif songket dan batik dan mencocokkan dengan data training agar diketahui songket atau batik apa saja yang ada. Persamaan pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu sama – sama membahas tentang kain daerah Indonesia seperti songket dan batik dari motif – motif yang ada, yang jadi perbedaan dari penelitian terdahulu adalah penelitian ini menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) untuk klasifikasi pada citra songket kabupaten Siak.

## 2.2 Dasar Teori

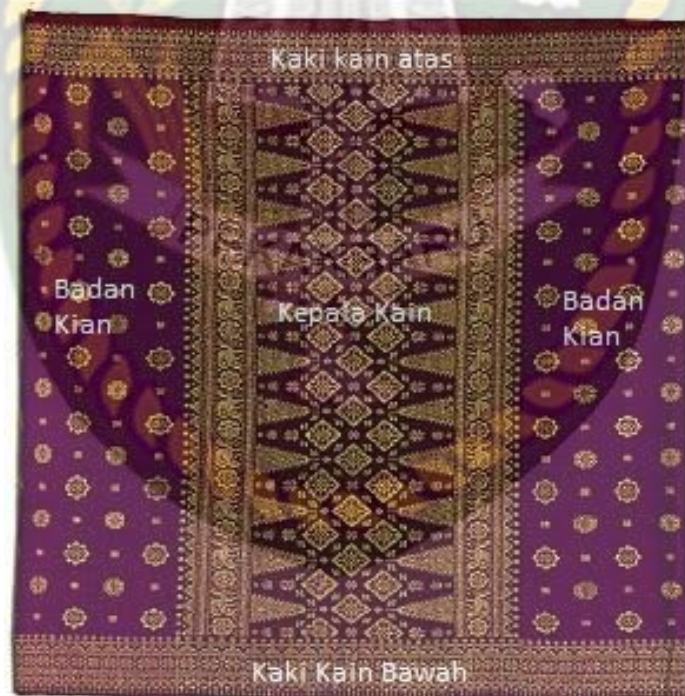
### 2.2.1 Songket

Menurut Yudhy Syarofie (2007), arti songket secara resmi hingga kini belum ada. Namun, beberapa sumber memberikan penjelasan yang mengarah kepada pengertian kertabahasa, songket menurut sumber ini berasal dari kata disongsong dan diteket. Kata teket dalam bahasa Palembang lama berarti sulam.

Kata itu mengacu pada proses penenunan yang memasukan benang dan peralatan pendukung lainnya ke longsen dilakukan dengan carai diterima atau disongsong.

### 2.2.2 Struktur songket

Pada struktur kain songket pada gambar 2.1 ada empat bagian yang terdapat pada bagian kain songket yakni, Badan kain, Kepala kain, Kaki kain atas dan bawah, tepi kain atas dan bawah dan motif-motifnya harus berkesinambungan agar makna yang disampaikan berjalan seiring (Sulastri, 2013) . Sebagai contoh, perhatikan Gambar 2.1. Struktur kain songket di bawah ini:



**Gambar 2.1** Struktur kain songket

### 2.2.3 Motif Songket Kabupaten Siak



Kain tenun songket di Riau merupakan turunan tenun di daerah Siak, Riau. Kain tenun songket Kabupaten Siak memiliki beragam motif atau

corak songket mulai dari flora, fauna, alam, dan lainnya. motif-motif tersebut memiliki makna dan falsafah yang mencerminkan kepada cara dan pandangan hidup manusia. Di Riau memiliki empat sentra songket, yaitu di Indragiri Hulu, Rokan Hilir, Bengkalis, dan Siak. Setiap daerah tersebut memiliki motif dasar yang berbeda-beda. Ada sekitar 140 motif dari kain tradisional khas Riau. pada kajian ini hanya membahas motif dari daerah Siak dan sekitarnya, motif yang sering di pakai dalam acara adat seperti Pakaian Pengantin Riau dan para tokoh besar seperti Gubernur, Bupati dan lain sebagainya. Karena kain songket ini merupakan pakaian wajib yang harus dikenakan pada pelaksanaan Upacara Adat. motif- motif yang sering di pasarkan atau dipakai berdasar pada kain songket yang berasal dari Siak, Adapun 4 motif yang dijadikan *sample* pada penelitian ini. Contohnya pada tabel Tabel 2.1 motif-Motif songket Kabupaten Siak.



Tabel 2.1 motif-Motif songket Kabupaten Siak

No	Citra motif songket	Nama motif songket
1.		Motif Pucuk Rebung
2.		Motif Siku Awan

No	Citra motif songket	Nama motif songket
3.		Motif Siku Keluang
4.		Motif Siku Tampuk mangis

### 2.3 Sistem Pengolahan citra Digital untuk Pengenalan Pola citra

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra terbagi 2 yaitu citra yang bersifat analog dan ada citra yang bersifat digital. Citra analog adalah citra yang bersifat *continue* seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar X, dan lain-lain. Sedangkan pada citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer (Sutojo, 2009).

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu. Pengolahan citra berperan dalam memanipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara hingga menghasilkan sebuah gambar yang diinginkan, untuk mendapatkan sebuah gambar yang akan dimanipulasi dan dimodifikasi dapat menggunakan kamera digital atau scanner agar gambar yang dihasilkan dapat menyerupai dengan aslinya.

Citra digital adalah citra kontinyu yang sudah didiskritkan baik koordinat spacial maupun kecerahannya. Citra digital dianggap matrik dengan ukuran  $M \times N$  dimana baris dan kolom menunjukkan titik-titiknya. Citra berwarna menggunakan metode RGB. Adapun masing-masing warna dalam tabel memiliki 3 buah kombinasi angka yaitu R, G dan B yang menentukan proporsi warna merah warna hijau dan warna biru. RGB masing-masing memiliki range antara 0 sampai 63

sehingga jumlah warna yang kita pilih untuk mengisi warna pada sebuah cell ditabel ialah  $63 \times 63 \times 63 = 16$  juta warna. Tetapi seluruh tabel hanya dapat diisi dengan 625 pilihan warna. (Abdul Kadir dan Adhi Susanto, 2013).

### **2.3.1 Tahapan Pengolahan citra Digital**

Secara umum, tahapan-tahapan dalam pengolahan citra dapat dijabarkan menjadi beberapa langkah.

#### **2.3.1.1 Akuisisi citra**

Akuisisi citra digital merupakan proses menangkap (*capture*) atau memindai (*scan*) citra analog sehingga diperoleh citra digital. Alat yang dapat digunakan untuk mengakuisisi citra digital antara lain: kamera digital, *webcam*, *smartphone*, *scanner*, mikroskop digital, pesawat rontgen/sinar X, pesawat MRI, pesawat CT Scan, atau pesawat radiodiagnostik lainnya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses akuisisi citra di antaranya: resolusi alat akuisisi, jarak dan sudut pengambilan citra, pencahayaan, perbesaran (*zoom*), pergerakan objek maupun pergerakan kamera (*statis* atau *dinamis*), dan format citra hasil akuisisi.

#### **2.3.1.2 citra Warna**

Citra berwarna merupakan citra yang ditampilkan dengan menggunakan komponen setiap titik (*piksel*) pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar yaitu merah, hijau, dan biru yang biasa disebut citra RGB (*Red, Green, Blue*). Setiap komponen warna menggunakan delapan bit (nilainya berkisar antara 0 sampai dengan 255). Tabel

2.2 menunjukkan contoh warna dan nilai R, G, dan B. Tabel 2.2 menunjukkan contoh warna dan nilai R, G, dan B.

**Tabel 2.2** Warna dan Nilai Penyusun Warna  
(Referensi: *Teori dan Aplikasi Pengolahan citra Abdul Kadir dan Adhi Susanto, 2013*)

Warna	R	G	B
Merah	255	0	0
Hijau	0	255	0
Biru	0	0	255
Hitam	0	0	0
Putih	255	255	255
Kuning	0	255	255



**Gambar 2.2** citra berwarna dan representasi warnanya; setiap komponen piksel didapatkan dari nilai R,G, B.

(Referensi: *Teori dan Aplikasi Pengolahan citra Abdul Kadir dan Adhi Susanto, 2013*)

### 2.3.1.3 Preprocessing

*Preprocessing* adalah proses awal dilakukannya perbaikan suatu citra untuk menghilangkan noise. Seperti yang dikatakan oleh Bahri dan

Maliki, *preprocessing* merupakan suatu proses untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan pada gambar input untuk proses selanjutnya. Beberapa proses yang dapat dilakukan pada tahap preprocessing antara lain, proses binerisasi, segmentasi, dan normalisasi. (Dani Rohpandi, Asep Sugiharto, Giri Aji Winara, 2015). pada penelitian ini peneliti menggunakan proses beberapa tahap *pre-processing* sebagai berikut :

### 1. *Resize*

*Resize* merupakan proses mengubah dan menyamakan citra masukan, dengan mengubah resolusi horizontal dan vertikal citra masukan tersebut. *Resize* dilakukan agar citra dapat direpresentasikan dalam bentuk yang lebih kompak sehingga memerlukan memori yang lebih sedikit.

Contoh citra yang sudah mengalami resizing dapat dilihat pada gambar berikut. citra sebelah kiri (A) adalah citra kapal yang berukuran 258 KB. citra sebelah kanan (B) merupakan hasil resizing sehingga ukuran citra menjadi 49 KB.



**Gambar 2.3** Proses *Resizing* (Wijaya *et al*, 2010)

### 2. *Grayscale*

*Grayscale* adalah teknik yang digunakan untuk mengubah citra berwarna menjadi bentuk grayscale atau tingkat keabuan (dari hitam - putih).

Pembentukan citra keabuan menggunakan metode luminance yakni nilai RGB dikalikan dengan nilai yang telah ditentukan yang kecocokannya sesuai dengan sensitivitas mata terhadap warna. Hijau adalah warna paling dominan, diikuti merah dan terakhir biru. Hasil akhir proses ini adalah nilai keabuan (8 bit) dengan rentang hitam (0) dan putih (255).

Pada perubahan sebuah gambar menjadi grayscale dapat dilakukan dengan cara mengambil semua pixel pada gambar kemudian warna tiap pixel akan diambil informasi mengenai 3 warna dasar yaitu merah, biru dan hijau (melalui fungsi `warnatoRGB`), ketiga warna dasar ini akan dijumlahkan kemudian dibagi tiga sehingga didapat nilai rata-rata. Nilai rata-rata inilah yang akan dipakai untuk memberikan warna pada pixel gambar sehingga warna menjadi grayscale, tiga warna dasar dari sebuah pixel akan diset menjadi nilai rata-rata (melalui fungsi `RGBtowards`).



**Gambar 2.4** Proses *Grayscale* (Candra Noor Santi, S.Pd, M.Kom, 2011)

### 2.3.2 *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*

GLCM merupakan suatu matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak dan arah tertentu dalam citra (Prasetyo, 2011). Koordinat pasangan piksel memiliki jarak  $d$  dan orientasi sudut  $\theta$ . Jarak direpresentasikan dalam piksel dan sudut

direpresentasikan dalam derajat. Orientasi sudut terbentuk berdasarkan empat arah sudut yaitu,  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  dan  $135^\circ$ , dan jarak antar piksel sebesar 1 piksel (Surya, et al., 2017).

Beberapa ciri tekstur pada matriks kookurensi yang bisa diekstraksi menurut Haralick antara lain ada (*Angular Second Moment*) ASM, *contrast*, *Correlation*, *Variance*, *Inverse Different Moment*, *Entropy*, *Sum Entropy*, *Sum Average*, *Sum Variance*, *Difference entropy*, *Difference Variance*, *Information Measures of Correlation 1*, *Information Measures of Correlation 2*. Namun 4 fitur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu fitur utama dalam GLCM yang sering dimanfaatkan yaitu:

#### 1. Energi (energy)

Energi merupakan hasil perhitungan yang berkaitan dengan jumlah keberagaman intensitas keabuan dalam citra. Rumus ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$f1 = \sum_{i,j} P_2^d(i,j) \dots\dots\dots (1)$$

#### 2. Korelasi (Correlation)

Korelasi merupakan ukuran ketergantungan linier antar nilai aras keabuan dalam citra. Correlation berkisar dari -1 hingga 1. Rumus ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$f2 = \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)P(i,j)}{\sigma_i \sigma_j} \dots\dots\dots (2)$$

#### 3. Kontras (Contrast)



Kontras merupakan ukuran keberadaan variasi aras keabuan piksel citra. Rumus ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$f3 = \sum_i \sum_j (i - j)^2 P_d(i, j) \dots\dots\dots (3)$$

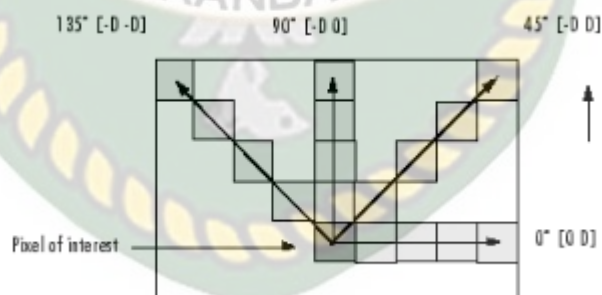


#### 4. Homogenitas

(Homogeneity) Homogenitas merupakan representasi dari ukuran nilai kesamaan variasi dari intensitas citra. Apabila semua nilai piksel memiliki nilai yang seragam maka homogenitas memiliki nilai maksimum. Rumus ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$f_2 = \sum_i \sum_j \frac{P_d(i,j)}{i+|i-j|} \dots \dots \dots (4)$$

Jarak direpresentasikan sebagai piksel sedangkan orientasi direpresentasikan dalam derajat. Orientasi terbentuk dari empat arah sudut dengan interval 45°, yaitu 0°, 45°, 90° dan 135°, dan jarak antar piksel ditentukan sebesar 1 piksel. Keempat arah tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5.** Contoh arah untuk GLCM

#### 2.3.2.1 Perhitungan *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)*

Contoh dari matriks berikut memperlihatkan cara kerja metode GLCM serta perhitungan keempat fitur untuk mendapat hasil ekstraksi cirinya.

1	1	2	2	5
3	2	3	1	1
0	1	1	0	1
3	2	4	0	1
2	1	1	2	2

**Gambar 2.6** Contoh sebuah citra Matriks 5x5 dengan variasi angka 0 sampai 5

Gambarkan matrike Co-occurance untuk citra di atas pada sudut  $0^0$ ,  $45^0$ ,  $90^0$ ,  $135^0$ , (Barat – Timur) dan jarak  $d=1$  (tepat berdampingan). Langkah-langkahnya sebagai berikut;

1. Tentukan jumlah derajat keabuan yang berbeda dalam citra, kemudian urutan derajat keabuan tersebut dari kecil ke besar untuk citra di atas, jumlah derajat keabuan ada 6, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, dan 5.
2. Bentuk matriks A berukuran  $k \times k$  dengan k adalah jumlah derajat keabuan, dimana elemen  $a_{i,j}$ nya menyatakan jumlah kemunculan piksel berderajat keabuan  $g_j$  pada sudut  $0^0$ ,  $45^0$ ,  $90^0$ ,  $135^0$  (Barat – Timur) dimana  $1 \leq i, j \leq k$ , untuk citra di atas,  $k=6$ ,  $g_1=0$ ,  $g_2=1$ ,  $g_3=2$ ,  $g_4=3$ ,  $g_5=4$ ,  $g_6=5$ . Matriks A untuk citra tersebut adalah sebagai berikut:

➔ A =

	0	1	2	3	4	5
0	0	3	0	0	0	0
1	1	4	2	0	0	0
2	0	1	2	1	1	1
3	0	1	2	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0

Jadi, A =

0	3	0	0	0	0
1	4	2	0	0	0
0	1	2	1	1	1
0	1	2	0	0	0
1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

- Matriks A dinamakan matriks frame works. Matriks ini perlu diolah menjadi matriks simetriks dengan cara menambahkan dengan hasil transposnya. Matriks transpos adalah matriks yang diperoleh dengan cara
- menukar elemen pada baris menjadi elemen pada kolom. Contoh matriks transpos sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \\ e & f \end{bmatrix}$$

$$\text{Jadi, } A^T = \begin{bmatrix} a & c & e \\ b & d & f \end{bmatrix}$$

Sehingga  $\longrightarrow$   $A =$  
$$\begin{bmatrix} 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\longrightarrow$   $A^T =$  
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks Co-occurrence  $C = A + A^T$

$$\begin{bmatrix} 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 8 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 4 & 3 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Jumlah elemen semua matriks C (n) adalah

$$0+4+0+0+1+0+4+8+3+1+0+0+0+3+4+3+1+1+0+1+3+0+0+0+1+0+1+0+0+0+0+0+1+0+0+0= \mathbf{40}$$

5. Membuat matriks Co-occurrence yang sudah dinormalisasi. untuk menghilangkan ketergantungan pada ukuran citra, nilai-nilai elemen matriks Co-occurrence perlu dinormalisasi sehingga jumlahnya bernilai 1 dengan cara membagi setiap elemen A dengan R dimana R adalah jumlah semua elemen matriks C. pada langkah 3 sudah dihitung R=40, sehingga matriks C co-occurrence yang dinormalisasi adalah sebagai berikut:

$$C = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 4 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 4 & 8 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 3 & 4 & 3 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array}$$

$C_{norm} =$

0/40	4/40	0/40	0/40	1/40	0/40
4/40	8/40	3/40	1/40	0/40	0/40
0/40	3/40	4/40	3/40	1/40	1/40
0/40	1/40	3/40	0/40	0/40	0/40
1/40	0/40	1/40	0/40	0/40	0/40
0/40	0/40	1/40	0/40	0/40	0/40

Matriks disusun ulang berdasarkan hubungan antar piksel dengan matriks *framework* yang disebut dengan matriks GLCM. pada citra *grayscale*, angka minimum pada matriks ialah 0 dan angka maksimum pada matriks ialah 255. dengan demikian pada matriks GLCM dengan citra *grayscale* memiliki dimensi matriks 256x256. Matriks GLCM mula-mula diisi angka 0. Setelah didapat matriks GLCM yang simetris, matriks GLCM melalui tahap normalisasi. Tiap nilai piksel matriks akan dibagi dengan jumlah piksel ketetanggaan, selanjutnya dapat dihitung menggunakan rumus untuk mendapatkan nilai ekstraksi ciri. Nilai piksel 0 tidak dihitung dalam rumus.

0	0.1	0	0	0.025	0
0.1	0.2	0.075	0.025	0	0
0	0.075	0.1	0.075	0.025	0.025
0	0.025	0.075	0	0	0
0.025	0	0.025	0	0	0
0	0	0.025	0	0	0

**Gambar 2.7** Matriks GLCM setelah dinormalisasi

**Tabel 2.3** Nilai Pixel Matriks GLCM

GLCM	Nilai	(1,3)	0.025	(3,1)	0.025
(0,1)	0.1	(2,1)	0.075	(3,2)	0.075
(0,4)	0.025	(2,2)	0.1	(4,0)	0.025
(1,0)	0.1	(2,3)	0.075	(4,2)	0.025
(1,1)	0.2	(2,4)	0.025	(5,2)	0.025
(1,2)	0.075	(2,5)	0.025		

Berikut ini merupakan perhitungan empat fitur untuk mendapatkan hasil ekstraksi ciri.

a. Energi

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i,j} (GLCM(i,j))^2 \\
 &= \{GLCM(0,1)^2 + GLCM(0,4)^2 + GLCM(1,0)^2 + GLCM(1,1)^2 + GLCM(1,2)^2 \\
 &\quad + GLCM(1,3)^2 + GLCM(2,1)^2 + GLCM(2,2)^2 + GLCM(2,3)^2 \\
 &\quad + GLCM(2,4)^2 + GLCM(2,5)^2 + GLCM(3,1)^2 + \\
 &\quad GLCM(3,2)^2 + GLCM(4,0)^2 + GLCM(4,2)^2 + GLCM(5,2)^2 \\
 &\quad \} \\
 &= \{0.1^2 + 0.025^2 + 0.1^2 + 0.2^2 + 0.075^2 + 0.025^2 + 0.075^2 + 0.1^2 + 0.075^2 + \\
 &\quad 0.025^2 + 0.025^2 + 0.025^2 + 0.075^2 + 0.025^2 + 0.025^2 + 0.025^2 \\
 &\quad \} \\
 &= \mathbf{0.0975}
 \end{aligned}$$



b. Korelasi

$$\begin{aligned}
 &= \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)GLCM(i, j)}{\sigma_i \sigma_j} \\
 &= \{((0-2.554) * (1-2.554) * GLCM(0,1))/(1.0827*1.0827) + ((0-2.554)*(4-2.554) * GLCM(0,4)) / (1.0827 * 1.0827) + ((1-2.554) * (0-2.554) * GLCM(1,0)) / (1.0827 * 1.0827) + ((1-2.554) * (1-2.554) * GLCM(1,1)) / (1.0827 * 1.0827) + ((1-2.554) * (2-2.554) * GLCM(1,2)) / (1.0827 * 1.0827) + ((1-2.554) * (3-2.554) * GLCM(1,3)) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (1-2.554) * GLCM(2,1)) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (2-2.554) * GLCM(2,2)) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (3-2.554) * GLCM(2,3)) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (4-2.554) * GLCM(2,4)) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (5-2.554) * GLCM(2,5)) / (1.0827 * 1.0827) + ((3-2.554) * (1-2.554) * GLCM(3,1)) / (1.0827 * 1.0827) + ((3-2.554) * (2-2.554) * GLCM(3,2)) / (1.0827 * 1.0827) + ((4-2.554) * (0-2.554) * GLCM(4,0)) / (1.0827 * 1.0827) + ((4-2.554) * (2-2.554) * GLCM(4,2)) / (1.0827 * 1.0827) + ((5-2.554) * (2-2.554) * GLCM(5,2)) / (1.0827 * 1.0827) \} \\
 &= \{((0-2.554) * (1-2.554) * 0.1)/(1.0827*1.0827) + ((0-2.554)*(4-2.554) * 0.025) / (1.0827 * 1.0827) + ((1-2.554) * (0-2.554) * 0.1))
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& / (1.0827 * 1.0827) + ((1-2.554) * (1-2.554) * 0.2) / (1.0827 \\
& * 1.0827) + ((1-2.554) * (2- \\
& 2.554) * 0.075) / (1.0827 * 1.0827) + ((1-2.554) * (3-2.554) * \\
& 0.025) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (1-2.554) * 0.075) / \\
& (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (2-2.554) * 0.1) / (1.0827 * \\
& 1.0827) + ((2-2.554) * (3- \\
& 2.554) * 0.075) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (4-2.554) * \\
& 0.025) / (1.0827 * 1.0827) + ((2-2.554) * (5-2.554) * 0.025) / \\
& (1.0827 * 1.0827) + ((3-2.554) * (1-2.554) * 0.025) / (1.0827 \\
& * 1.0827) + ((3-2.554) * (2- \\
& 2.554) * 0.075) / (1.0827 * 1.0827) + ((4-2.554) * (0-2.554) * \\
& 0.025) / (1.0827 * 1.0827) + ((4-2.554) * (2-2.554) * 0.025) / \\
& (1.0827 * 1.0827) + ((5-2.554) * (2-2.554) * 0.025) / (1.0827 \\
& * 1.0827) \}
\end{aligned}$$

$$= 0.914843936$$

c. Kontras

$$= \sum_i \sum_j (i - j)^2 GLCM(i, j)$$

$$= \{(0-1)^2 GLCM(0,1) + (0-4)^2 GLCM(0,4) + (1-0)^2 GLCM(1,0)$$

$$+ (1-1)^2 GLCM(1,1) + (1-2)^2 GLCM(1,2) + (1-3)^2 GLCM(1,3)$$

$$+ (2-1)^2 GLCM(2,1) + (2-2)^2 GLCM(2,2) + (2-3)^2 GLCM(2,3)$$

$$+ (2-4)^2 GLCM(2,4) + (2-5)^2 GLCM(2,5) + (3-1)^2 GLCM(3,1)$$

$$+ (3-2)^2 GLCM(3,2) + (4-0)^2 GLCM(4,0) + (4-2)^2 GLCM(4,2)$$

$$\begin{aligned}
& + (5-2)^2 GLCM(5,2) \} \\
= & \{0.1 + 16 * 0.025 + 0.1 + 0 + 0.075 + 4 * 0.025 + 0.075 + 0 + 0.075 + 4 * \\
& 0.025 + 9 * 0.025 + 4 * 0.025 + 0.075 + 16 * 0.025 + 4 * \\
& 0.025 + 9 * 0.025 \}
\end{aligned}$$

$$= 2.15$$

d. Homogenitas

$$\begin{aligned}
& = \sum_i \sum_j \frac{GLCM(i,j)}{i + |i-j|} \\
& = \{GLCM(0,1)/(1 + (0-1)^2) + GLCM(0,4)/(1 + (0-4)^2) + GLCM(1,0)/(1 \\
& + (1-0)^2) + GLCM(1,1)/(1 + (1-1)^2) + GLCM(1,2)/(1 + (1- \\
& 2)^2) + GLCM(1,3)/(1 + (1-3)^2) + GLCM(2,1)/(1 + (2-1)^2) + \\
& GLCM(2,2)/(1 + (2-2)^2) + GLCM(2,3)/(1 + (2-3)^2) + \\
& GLCM(2,4)/(1 + (2-4)^2) + GLCM(2,5)/(1 + (2-5)^2) + \\
& GLCM(3,1)/(1 + (3-1)^2) + GLCM(3,2)/(1 + (3- \\
& 2)^2) + GLCM(4,0)/(1 + (4-0)^2) + GLCM(4,2)/(1 + (4-2)^2) \\
& GLCM(5,2)/(1 + (5-2)^2) \}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& = \{0.1/2 + 0.025/17 + 0.1/2 + 0.2/1 + 0.075/2 + 0.025/5 + 0.075/2 + 0.1/1 + \\
& 0.075/2 + 0.025/5 + 0.025/10 + 0.025/5 + 0.075/2 + 0.025/17 + 0.025/5 + \\
& 0.025/10 \}
\end{aligned}$$

$$= 0.577941176$$

Dengan demikian ekstraksi ciri matriks GLCM 5x5 sudut  $0^\circ$  ialah sebagai berikut :

**Tabel 2.4 Data Training**

GLCM	$0^\circ$	$45^\circ$	$90^\circ$	$135^\circ$
Energi	0.0975	0.072265624	0.3025	0.095703124
Korelasi	0.914843936	0.423130365	1.821103083	0.5211529779
Kontrasi	2.15	3.9375	9.1	3.375
Homogenitas	0.577941176	0.43860294	0.754705882	0.3625

Hasil yang telah diperoleh dalam penelitian ini yaitu nilai parameter GLCM yang terdiri dari Energi, Korelasi, Kontrasi, Homogenitas yang dapat digunakan untuk melakukan proses klasifikasi kain songket Siak. Nilai parameter GLCM dapat dilihat pada Tabel di atas.

### 2.3.3 K-Nearest Neighbour (K-NN)

K-Nearest Neighbour (K-NN) adalah suatu metode yang menggunakan algoritma *supervised* dimana hasil dari *query instsnce* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada K-NN. Hal ini didasarkan pada gagasan bahwa setiap contoh baru dapat diklasifikasikan oleh suara mayoritas dari  $k$  adalah bilangan bulat positif, dan biasanya dengan jumlah kecil (Khamis *et al*, 2014). Algoritma klasifikasi K-NN memprediksi kategori tes sampel sesuai dengan sampel pelatihan  $k$  yang merupakan tetanggaterdekat dengan sampel uji, dan memasukkan ke dalam kategori yang memiliki kategori probabilitas terbesar (Suguna dan Thanushkodi,2010).

Langkah-langkah untuk menghitung algoritma K-Nearest Neighbour (K-NN):

1. Menentukan nilai  $k$ .
2. Menghitung kuadrat jarak Euclyd (query instance) masing-masing objek terhadap data training yang ada.
3. Selanjutnya mengurutkan objek tersebut yang memiliki jarak euclid minimum ke maksimum ke dalam kelompok.
4. Mengklasifikasikan Nearest Neighborhood dengan label class  $Y$ .
5. Kelompok Nearest Neighborhood paling mayoritas dapat memprediksikan query instance yang sudah dihitung.

$J(a,b)$  merupakan jarak antara titik  $a$  yang merupakan titik yang telah diketahui kelasnya dan  $b$  berupa titik baru. Jarak antara titik baru dengan titik-titik *training* dihitung dan diambil  $k$  buah titik terdekat. Titik baru diprediksi masuk ke kelas dengan klasifikasi terbanyak dari titiktitik tersebut (Pramesti, 2013).

Persamaan ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$D(a,b) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (a - b)^2} \dots\dots\dots(5)$$

Untuk menghitung jarak objek ke pusat kelompok ada beberapa cara dalam mempresentasikan, antara lain ada *Euclidean Distance*, *Manhattan Distance*, *Manning Distance*, *Minkowski Distance* namun pada penelitian ini

menggunakan perhitungan *Euclidean Distance* digunakan untuk menguji interpretasi jarak terdekat antara dua objek dengan ukurannya.

### 2.3.3.1 Perhitungan K-Nearest Neighbour (K-NN)

Berikut Contoh Perhitungan menggunakan metode K-NN dan menggunakan data citra untuk klasifikasi citra songket siak:

Tabel 2.5 Data Klasifikasi citra songket

	G1	G2	G3	G4	Class
D1	0,5	0	0	0,3	Pucuk Rebung
D2	1	0	1	0,75	Siku Awan
D3	0	0,5	1	1	Siku Keluang
D4	1	0	0	0,5	Siku Tampuk Manggis
D5	0,3	0	1	0	Siku Awan
D6	0	1	0,3	0	Siku Tampuk Manggis
D7	0,75	0	0	1	Pucuk Rebung
D8	1	0,5	0	0,3	Siku Keluang
D9	0	1	0,3	0,75	?

Mulai menghitung jarak *Euclidean* sebagaimana persamaan (5). Tentukan jarak dari data 1, data 2, data 3, data 4, data 5, data 6, data 7, data 8.

$$D1 = \sqrt{(0,5 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 0,3)^2 + (0,3 - 0,75)^2} = 1,56$$

Jarak data 2 :

$$D2 = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 0,3)^2 + (0,75 - 0,75)^2} = 1,41$$

Jarak data 3 :√

$$D3 = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0,5 - 1)^2 + (1 - 0,3)^2 + (1 - 0,75)^2} = 0,89$$

Jarak data 4 :

$$D4 = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 0,3)^2 + (0,5 - 0,75)^2} = 1,47$$

Jarak data 5 :

$$D5 = \sqrt{(0,3 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 0,3)^2 + (0 - 0,75)^2} = 1,46$$

Jarak data 6 :

$$D6 = \sqrt{(0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0,3 - 0,3)^2 + (1 - 0,75)^2} = 0,25$$

Jarak data 7 :

$$D7 = \sqrt{(0,75 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 0,3)^2 + (1 - 0,75)^2} = 1,30$$

Jarak data 8 :

$$D8 = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0,5 - 1)^2 + (0 - 0,3)^2 + (0,3 - 0,75)^2} = 1,24$$

Hasil dari proses perhitungan dimasukkan ke dalam tabel untuk menentukan data tersebut akan masuk kedalam klasifikasi songket siak. Urutkan data dari nilai jarak *Euclidean* terkecil sehingga kita dapat hasil sebagai berikut :

Tabel 2.6 Hasil klasifikasi *songket* Siak

Data Ke-	Hasil <i>Euclidean</i>	Kelompok Klasifikasi
D6	0,25	Siku Tampuk Manggis
D3	0,89	Siku Keluang
D8	1,24	Siku Keluang
D7	1,30	Pucuk Rebung

D2	1,41	Siku Awan
----	------	-----------

Dari tabel diatas, kita menggunakan k dari tetangga terdekat berjumlah 5, maka diurutkan 5 data minimum dari data 1 sampai data 8 dengan jumlah klasifikasi untuk siku tampuk manggis ada satu, siku keluang ada dua, pucuk rebung ada satu dan siku awan ada satu. Sehingga yang menjadi klasifikasi untuk data 9 adalah Siku Keluang. Dari perhitungan ini kita bisa melanjutkan ke data *testing* berikutnya atau data ke-10 dan selanjutnya. Jika sudah melakukan perhitungan mencari jarak *Euclidean* dan mendapatkan kelompok klasifikasi yang terpilih maka harus dilakukan kembali pengurutan data dari yang terkecil sebanyak k data yang sudah di tentukan. Begitu seterusnya mengulang dari perhitungan jarak *Euclidean* untuk data *testing* yang baru sebagai penentu kelompok klasifikasi.





#### 2.3.4 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan system sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama Bubble chart, Bubble diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi. DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan menjelaskan arus data dari mulai pemasukan sampai dengan keluaran data



tingkatan diagram arus data mulai dari diagram konteks yang menjelaskan secara umum suatu system atau batasan system dari level 0 dikembangkan menjadi level 1 sampai system tergambar secara rinci. Gambaran ini tidak tergantung pada perangkat keras, perangkat lunak, struktur data atau organisasi file.

**Tabel 2.7** Simbol Data *Flow Diagram*

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	Simbol entitas eksternal	Digunakan untuk menunjukkan tempat asal <i>data</i> .
	Simbol proses	Digunakan kegiatan atau pekerjaan yang memproses data inputan dari entitas ke output.
	Simbol penyimpanan <i>data</i>	Digunakan untuk simbol yang ada kaitannya dengan penyimpanan seperti file atau database.
	Simbol arus <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses.

### 2.3.5 *Flowchart*

*Flowchart* merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. Menurut Jogiyanto Hartono *Flowchart* adalah bagan yang menunjukkan alir atau arus di dalam program atau prosedur sistem secara logika (Jogiyanto, 2005) menggunakan simbol-simbol tertentu, digunakan sebagai alat

bantu komunikasi dan dokumentasi. Dalam analisis sistem, flowchart ini digunakan secara efektif untuk menelusuri alur suatu laporan atau form.

**Tabel 2.8** Simbol dan Fungsi *Flowchart*

SIMBOL	KETERANGAN
	Proses, digunakan untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer
	Terminal, digunakan untuk permulaan (start) atau (stop) dari suatu kegiatan
	Preparation, digunakan untuk memberikan nilai awal pada satu variable
	Keputusan, digunakan untuk pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada
	Proses terdefinisi, digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah.
	Penghubung, digunakan untuk keluar – masuk atau penyambungkan proses dalam lembar / halaman yang berbeda
	Penghubung halaman lain, digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 3.1.1 Teknik Pengumpulan Data

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilalui oleh penelitian untuk memperoleh gambaran yang jelas, mengenai penelitian, maka penyusunan metodologi penelitian sebagai berikut:

##### 1. Data Collecting

Data yang dilakukan yaitu melalui data materi pembelajaran. Data materi pembelajaran diperoleh dengan cara pembelajaran melalui buku referensi dan pencarian artikel yang berkaitan dengan materi diinternet yang berkaitan dengan songket.

##### 2. Studi literatur

Data yang dikumpulkan yaitu pada tahapan pencarian data dengan berbagai literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan tugas akhir ini, khususnya yang berkaitan dengan pengolahan citra, referensi tentang motif songket, dan klasifikasi Berdasarkan *Gray Level CoOccurrence Matrices (GLCM)*.

##### 3. Sumber Data Sumber data yang dijadikan bahan penelitian oleh penulis bersumber dari Deskransda Kabupaten Siak tempat Tenun Wan

Fitri dengan pengambilan data primer *sample motif* songket Siak menggunakan kamera digital dan kamera *smartphone*

### 3.1.1.1 Spesifikasi Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Dalam penelitian ini menggunakan alat untuk mendukung proses pembangunan sistem yang terdiri dari jenis alat yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

#### A. Perangkat Keras (*Hardware*)

Untuk dapat menjalankan aplikasi dengan baik, tentunya struktur dari perangkat keras (*hardware*) harusnya memenuhi spesifikasi yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. *Processor* : Intel® Core™ i5-4210U
2. *RAM* : 4GB
3. *Hardisk* : 500GB
4. *Syitem Type* : 64-bit *Operating Syatem*

#### B. Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut ini adalah spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (*software*) yang di gunakan dalam proses pembuatan aplikasi dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. python-3.7.3-amd64
- b. Browser : Mozilla Firefox dan Google Chrome
- c. Matlab R2020a

- d. Android Studio
- e. Tensorflow

### 3.1.2 Pengumpulan Data

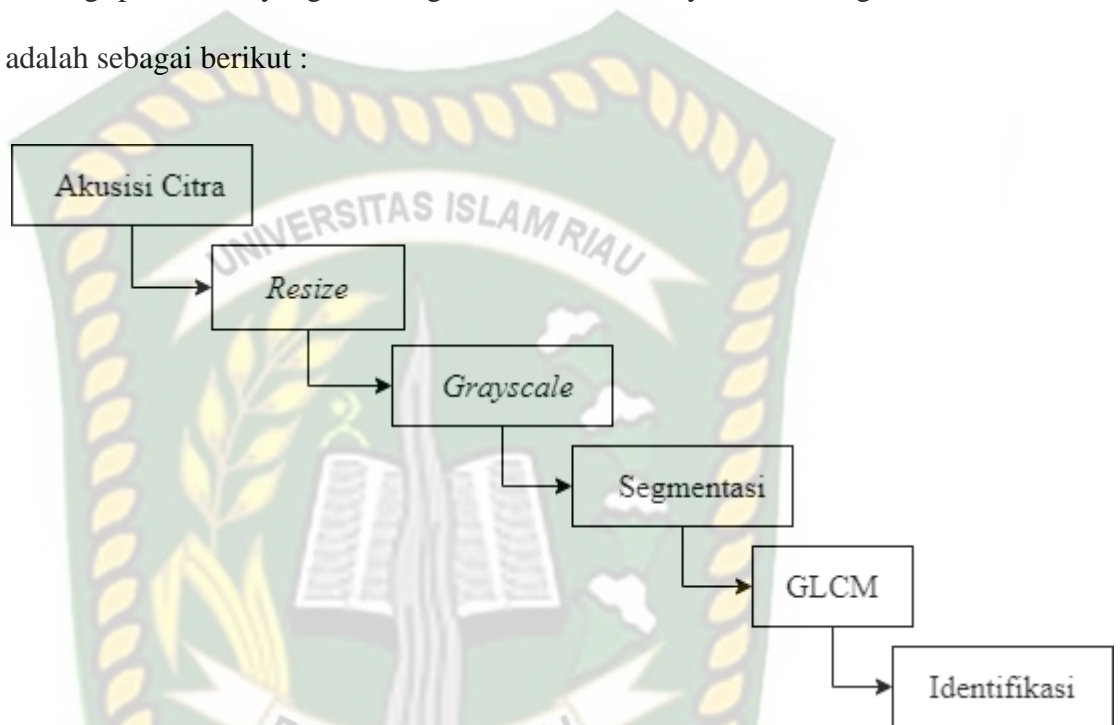
Adapun pengumpulan data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah data primernya yang di kumpulkan berdasarkan observasi yang melihatkan pedagang yang jual kain songket Siak bertujuan untuk memperoleh sample foto atau data-data dan informasi – informasi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Adapun tahapan metode dalam akuisisi pengetahuan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur pada tahapan ini adalah merupakan pencarian data dengan berbagai literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan tugas akhir ini, khususnya yang berkaitan dengan pengolahan citra, referensi tentang motif songket, mencari , nilai ciri tekstur orde pertama, normalisasi klasifikasi pada citra jenis kain songket menggunakan metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM).
2. Sumber data yang diperoleh dan dijadikan bahan penelitian oleh penulis bersumber dari Deskransda Kabupaten Siak dan Perajin tenun Wan Fitri dengan pengambilan data primer *sample motif* – motif songket Siak menggunakan kamera digital dan kamera *Handphone*.

### 3.2 Metodologi Penelitian

Pada saat aplikasi pendeteksi motif-motif songket Siak untuk para wisatawan yang datang untuk mengetahui nama – nama songket Siak. pada

Saat metode penelitian atau metode ilmiah merupakan prosedur atau langkah-langkah sistematis dalam mendapatkan pengetahuan ilmiah. Adapun alur metodologi penelitian yang akan digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 3.1** Langkah proses pengolahan citra

Adapun uraian langkah-langkah proses pengolahan citra motif-motif kain songket pada gambar sebagai berikut.

### 3.2.1 Akuisisi citra

Mengumpulkan citra songket dari beberapa motif dan jenis-jenis berbeda-beda. Setiap citra songket disimpan pada file dengan format gambar jpg.

Pada tahap ini sistem menerima inputan data berupa file gambar (gambar digital yang diambil adalah gambar motif songket Siak). Data gambar

tersebut nantinya akan dilakukan lebih dalam pada tahap merubah citra (gambar) warna ke citra *grayscale*. Ilustrasi gambar yang akan digunakan misalnya sebagai berikut ini :



**Gambar 3.2** citra songket motif Pucuk Rebung

Hasil dari citra warna diatas akan disajikan dalam contoh pembacaan RGB di bawah ini. citra RGB dibawah merupakan contoh pembacaan dari citra warna yang ditunjukkan pada gambar 3.2. berikut ini hasil citra warna songket :

R:196 G: 49 B:103	R:242 G: 94 B:144	R:218 G: 62 B:110	R:251 G: 94 B:137	R:255 G: 99 B:143	R:144 G: 97 B:103	R:166 G:120 B:122	R:118 G: 70 B: 66	R:122 G: 74 B: 70	R:139 G: 91 B: 89
R:201 G: 54 B:108	R:241 G: 90 B:141	R:224 G: 68 B:115	R:255 G: 96 B:140	R:255 G:100 B:141	R:148 G:102 B:102	R:162 G:115 B:109	R:177 G:129 B:119	R:172 G:124 B:112	R:156 G:106 B: 97
R:197 G: 50 B:104	R:253 G:102 B:153	R:247 G: 91 B:138	R:249 G: 89 B:133	R:255 G: 97 B:139	R:138 G: 91 B: 85	R:185 G:139 B:126	R:227 G:178 B:161	R:250 G:202 B:182	R:169 G:117 B:103
R:186 G: 39 B: 93	R:251 G:103 B:153	R:255 G:101 B:148	R:250 G: 89 B:133	R:255 G: 99 B:142	R:189 G:143 B:130	R:238 G:191 B:173	R:165 G:115 B: 92	R:255 G:205 B:181	R:196 G:144 B:123
R:173 G: 29 B: 82	R:247 G: 99 B:149	R:255 G: 99 B:146	R:254 G: 93 B:135	R:247 G: 85 B:126	R:215 G:168 B:150	R:233 G:185 B:163	R:101 G: 47 B: 21	R:247 G:191 B:164	R:224 G:170 B:146
R: 96 G: 84 B: 88	R:101 G: 89 B: 91	R: 56 G: 44 B: 46	R: 62 G: 50 B: 52	R: 83 G: 71 B: 71	R: 53 G: 53 B: 81	R:139 G:140 B:170	R:154 G:155 B:185	R: 87 G: 88 B:118	R: 23 G: 24 B: 52
R:186 G:174 B:176	R:200 G:188 B:190	R: 96 G: 84 B: 84	R:115 G:103 B:103	R:176 G:165 B:163	R: 37 G: 39 B: 64	R:207 G:209 B:234	R:251 G:253 B:255	R:121 G:123 B:148	R: 26 G: 30 B: 55
R:205 G:191 B:191	R:246 G:234 B:234	R:147 G:135 B:135	R:169 G:157 B:157	R:248 G:237 B:235	R: 30 G: 35 B: 57	R:148 G:153 B:175	R:202 G:204 B:227	R: 94 G: 96 B:117	R: 53 G: 55 B: 76
R:183 G:169 B:168	R:255 G:246 B:244	R:206 G:195 B:191	R:193 G:182 B:178	R:255 G:250 B:244	R: 70 G: 75 B: 97	R:137 G:142 B:164	R:164 G:166 B:189	R: 53 G: 55 B: 78	R: 58 G: 60 B: 83
R:168 G:157 B:151	R:255 G:251 B:242	R:214 G:204 B:194	R:125 G:115 B:105	R:180 G:170 B:160	R: 57 G: 61 B: 90	R:167 G:171 B:200	R:223 G:224 B:254	R: 88 G: 89 B:117	R: 66 G: 67 B: 95

**Gambar 3.3** Matriks Nilai citra Warna (1)Songket Pucuk Rebung, (2)Songket Siku Awan, (3)Songket Siku Keluang, (4)Songket Siku Tampuk Manggis

### 3.2.2 Citra Grayscale

Ditahap ini sistem menjalankan proses merubah citra warna menjadi citra grayscale (gradasi abu-abu). pada proses ini citra motif kain songket Siak yang sudah menjadi citra grayscale akan diubah menjadi citra yang terbagi wilayah berdasarkan kesamaan nilai parameter yang digunakan. Bentuk pixel yang digunakan dalam contoh berikut adalah ukuran 5x5 pada gambar 3.5:



R : 196 G : 49 B : 103	R : 242 G : 94 B : 144	R : 218 G : 62 B : 110	R : 251 G : 94 B : 137	R : 255 G : 99 B : 143
R : 201 G : 54 B : 108	R : 241 G : 90 B : 141	R : 224 G : 68 B : 115	R : 255 G : 89 B : 133	R : 255 G : 100 B : 141
R : 197 G : 39 B : 104	R : 253 G : 102 B : 153	R : 247 G : 91 B : 138	R : 249 G : 89 B : 133	R : 255 G : 97 B : 139
R : 186 G : 39 B : 93	R : 251 G : 103 B : 153	R : 255 G : 101 B : 148	R : 250 G : 89 B : 133	R : 255 G : 99 B : 142
R : 173 G : 29 B : 82	R : 247 G : 99 B : 149	R : 255 G : 93 B : 135	R : 254 G : 93 B : 135	R : 247 G : 85 B : 126

**Gambar 3.4** Matriks Nilai citra Warna

Sehabis matriks nilai citra warna diketahui, lalu langkah berikutnya merubah matriks nilai citra warna menjadi citra grayscale. Berikut sampel penyelesaian perhitungan pada matriks nilai citra referensi (x1,y1) dan citra baru (x1,y2).

$$f_0(x,y)=(R+G+B)/3 \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

R : Unsur warna merah

G : Unsur warna hijau

B : Unsur warna biru

Berikut matriks nilai yang diperoleh dari perhitungan nilai kanal pada citra referensi dan citra baru.(Noor Santi 2011)

116	160	130	160	166
121	157	136	164	165
117	169	159	157	164
106	169	168	157	165
95	165	167	161	153

**Gambar 3.5** Matriks Nilai Hasil Perhitungan



**Gambar 3.6** Matriks Nilai Hasil Perhitungan gambar

### 3.2.3 Gray Level C0-Occurrence Matrix (GLCM)

Dibagian ini citra motif songke Siak akan di ekstraksi fitur berdasarkan tekstur, nilai fitur yang didapat dari metode tersebut akan digunakan untuk menentukan hasil dari nilai citra motif kain songket Siak. Bagian perhitungan pada metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) adalah sebagai berikut:

1. Matriks disusun ulang berdasarkan hubungan antar piksel beserta matriks *framework* yang disebut dengan matriks GLCM. Misal dari gambar 3.7 didapat nilai piksel seperti gambar 3.10 berikut :

2	3	2	3	3
2	2	2	3	3
2	3	2	2	3
2	3	3	2	3
1	3	3	3	2

**Gambar 3.7** Matriks GLCM

2. Matriks GLCM melalui proses normalisasi, tiap nilai piksel matriks akan dibagi sama jumlah piksel ketetanggaan, selanjutnya dapat dihitung menggunakan rumus akan mendapatkan nilai ekstraksi ciri. Nilai piksel 0 tidak dihitung didalam rumus.

0	0	0	0	0
0	0	0	0.025	0
0	0	0.15	0.275	0
0	0.025	0.275	0.25	0
0	0	0	0	0

**Gambar 3.8** Matriks GLCM setelah di normalisasi

3. Menghitung nilai fitur setiap zona dari nilai fitur.

Dengan demikian ekstraksi ciri matriks GLCM 4x4 sudut  $0^\circ$  ialah sebagai berikut :

**Tabel 3.1** Perhitungan songket Pucuk Rebung

GLCM	$0^\circ$	$45^\circ$	$90^\circ$	$135^\circ$
Energi	0.2375	0.23046875	0.471655328	1.0625
Korelasi	-0.063795848	-0.05484791	0.096081307	0.016491514
Kontrasi	0.75	0.8125	0.380952378	1
Homogenitas	0.685	0.66875	0.809523807	1,5

**Tabel 3.2** Perhitungan songket Siku Awan

GLCM	$0^\circ$	$45^\circ$	$90^\circ$	$135^\circ$
Energi	0.13875	0.193359375	0,23875	0.193359375
Korelasi	0.276237115	0,078837147	0,177110595	0,078837147
Kontrasi	1,05	0,75	0,45	0,75
Homogenitas	0.595	0,7	0,7	0,7

**Tabel 3.3** Perhitungan songket Siku Keluang

GLCM	0 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	135 <sup>0</sup>
Energi	0.1225	0.1171875	0.1125	0.1171875
Korelasi	0.489882622	0.014750407	0.429618769	0.405035589
Kontrasi	1.15	2.0625	1.05	1.625
Homogenitas	0.605	0.56875	0.655	0.4875

**Tabel 3.4** Perhitungan songket Siku Tampuk Manggis

GLCM	0 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	135 <sup>0</sup>
Energi	0.11625	0.119140625	0.2125	0.109375
Korelasi	0.205358681	0.143670326	0.25450929	0.154420371
Kontrasi	1.7	1.875	0.4	2
Homogenitas	0.45	0.5125	0.8	0.45

Hasil yang telah diperoleh dalam penelitian ini yaitu nilai parameter GLCM yang terdiri dari Energi, Korelasi, Kontrasi, Homogenitas yang dapat digunakan untuk melakukan proses klasifikasi kain songket Siak. Nilai parameter GLCM dapat dilihat pada Tabel 1-4.

#### 3.2.4 *K-Nearest Neighbord* (K-NN)

Pada tahap proses ini melakukan pengklasifikasian objek citra songket Siak yang baru berdasarkan data training menggunakan metode K-NN. Sistem akan mendeteksi citra songket baru dan mencocokkan dengan data training agar diketahui citra songket tersebut termasuk motif songket mana pucuk rebung, siku awan, siku keluang atau siku tampuk manggis. Berikut contoh perhitungan menggunakan metode K-NN dan menggunakan data citra referensi yang sudah

di proses dari hasil rata – rata empat arah dalam setiap fitur pada tahap GLCM.

Berikut adalah hasil perhitungan tersebut:

**Tabel 3.5** Hasil rata-rata empat arah setiap filter pada citra Pucuk Rebung

GLCM	0 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	135 <sup>0</sup>	Rata-rata
Energi	0.2375	0.23046875	0.471655328	1.0625	1,20524907
Korelasi	-0.063795848	-0.05484791	0.096081307	0.016491514	-0,00151773425
Kontrasi	0.75	0.8125	0.380952378	1	0,7358630945
Homogenitas	0.685	0.66875	0.809523807	1,5	2,53827387

**Tabel 3.6** Hasil rata-rata empat arah setiap filter pada citra Siku Awan

GLCM	0 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	135 <sup>0</sup>	Rata-rata
Energi	0.13875	0.193359375	0,23875	0.193359375	0,1910546875
Korelasi	0.276237115	0,078837147	0,177110595	0,078837147	0,125755501
Kontrasi	1,05	0,75	0,45	0,75	0,75
Homogenitas	0.595	0,7	0,7	0,7	2,17

**Tabel 3.7** Hasil rata-rata empat arah setiap filter pada citra Siku Keluang

GLCM	0 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	135 <sup>0</sup>	Rata-rata
Energi	0.1225	0.1171875	0.1125	0.1171875	0,11734375
Korelasi	0.489882622	0.014750407	0.429618769	0.405035589	0,33482184675
Kontrasi	1.15	2.0625	1.05	1.625	1,471875
Homogenitas	0.605	0.56875	0.655	0.4875	0,5790625

**Tabel 3.8** Hasil rata-rata empat arah setiap filter pada citra Siku Tampuk Manggis

GLCM	0 <sup>0</sup>	45 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	135 <sup>0</sup>	Rata-rata
Energi	0.11625	0.119140625	0.2125	0.109375	0,13931640625
Korelasi	0.205358681	0.143670326	0.25450929	0.154420371	0,189489667
Kontrasi	1.7	1.875	0.4	2	1,49375
Homogenitas	0.45	0.5125	0.8	0.45	0,553125

Setiap hasil rata-rata dari empat arah dalam setiap fitur dijadikan sebagai kriteria dalam perhitungan KNN yang dihasilkan untuk menentukan kelompok *klasifikasi*. Berikut adalah hasil perhitungan tersebut.

Tabel 3.9 Data klasifikasi songket Siak

Data Ke-	R_Energi	R_Korelasi	R_Kontrasi	R_Homogenitas	Class
D1	1.20	0.006	0.001	0.73	Pucuk Rebung
D2	0.19	0.15	0.75	2.17	Siku Awan
D3	0.11	0.33	1.47	0.57	Siku Keluang
D4	0.13	0.18	1.49	0.55	Siku Tampuk Manggis
D5	0.01	0.38	0.84	0.08	Pucuk Rebung
D6	0.21	0.97	0.38	0.45	Siku Awan
D7	0.01	0.88	0.49	0.15	Siku Keluang
D8	0.03	0.95	0.33	0.28	Siku Tampuk Manggis
D9	0.01	0.75	0.54	0.17	Pucuk Rebung
D10	0.06	0.83	0.19	0.32	?

Mulai menghitung jarak *Euclidean* sebagaimana persamaan (5). Tentukan jarak dari data 1, data 2, data 3, data 4, data 5, data 6, data 7, data 8 dan data 9.

Jarak data 1:

$$D1 = \sqrt{(1,20 - 0,06)^2 + (0,006 - 0,83)^2 + (0,001 - 0,19)^2 + (0,73 + 0,32)^2} = 1,48$$

Jarak data 2 :

$$D2 = \sqrt{(0,19 - 0,06)^2 + (0,15 - 0,83)^2 + (0,75 - 0,19)^2 + (2,17 + 0,32)^2} = 2,06$$

Jarak data 3 :

$$D3 = \sqrt{(0,11 - 0,06)^2 + (0,33 - 0,83)^2 + (1,47 - 0,19)^2 + (0,57 + 0,32)^2} = 1,39$$

Jarak data 4 :

$$D4 = \sqrt{(0,13 - 0,06)^2 + (0,18 - 0,83)^2 + (1,49 - 0,19)^2 + (0,55 + 0,32)^2} = 1,47$$

Jarak data 5 :

$$D5 = \sqrt{(0,01 - 0,06)^2 + (0,38 - 0,83)^2 + (0,84 - 0,19)^2 + (0,08 + 0,32)^2} = 0,82$$

Jarak data 6 :

$$D6 = \sqrt{(0,21 - 0,06)^2 + (0,97 - 0,83)^2 + (0,38 - 0,19)^2 + (0,45 + 0,32)^2} = 0,30$$

Jarak data 7 :

$$D7 = \sqrt{(0,01 - 0,06)^2 + (0,88 - 0,83)^2 + (0,49 - 0,19)^2 + (0,15 + 0,32)^2} = 0,35$$

Jarak data 8 :

$$D8 = \sqrt{(0,03 - 0,06)^2 + (0,95 - 0,83)^2 + (0,33 - 0,19)^2 + (0,28 + 0,32)^2} = 0,19$$

Jarak data 9:

$$D9 = \sqrt{(0,01 - 0,06)^2 + (0,75 - 0,83)^2 + (0,54 - 0,19)^2 + (0,17 + 0,32)^2} = 0,39$$

Hasil dari proses perhitungan dimasukkan ke dalam tabel untuk menentukan data tersebut akan masuk kedalam klasifikasi pucuk rebung, siku awan, siku keluang, siku tampuk manggis. Urutkan data dari nilai jarak *Euclidean* terkecil sehingga kita dapat hasil sebagai berikut :



Tabel 3.10 Hasil klasifikasi *songket* Siak

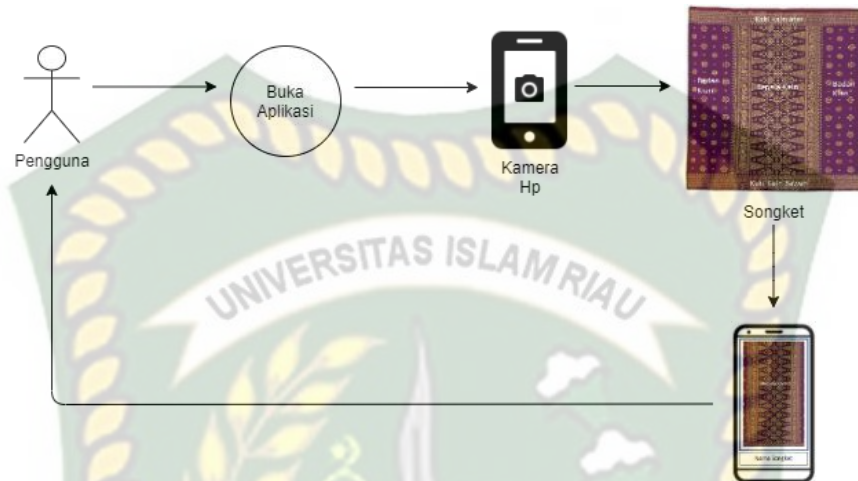
Data Ke-	Hasil <i>Euclidean</i>	Kelompok Klasifikasi
D8	0,19	Siku Tampuk Manggis
D6	0,30	Siku Awan
D7	0,35	Siku Keluang
D9	0,39	Pucuk Rebung
D5	0,82	Pucuk Rebung

Dari tabel diatas, kita menggunakan  $k$  dari tetangga terdekat berjumlah 5, maka diurutkan 5 data minimum dari data 1 sampai data 9 dengan jumlah klasifikasi *untuk* siku tampuk manggis ada satu, siku awan ada satu, siku keluang ada satu dan pucuk rebung ada dua. Sehingga yang menjadi klasifikasi *untuk* data 10 adalah Pucuk Rebung. Dari perhitungan ini kita bisa melanjutkan ke data *testing* berikutnya atau data ke-11 dan selanjutnya. Jika sudah melakukan perhitungan mencari jarak *Euclidean* dan mendapatkan kelompok klasifikasi yang terpilih maka harus dilakukan kembali pengurutan data dari yang terkecil sebanyak  $k$  data yang sudah di tentukan. Begitu seterusnya mengulang dari perhitungan jarak *Euclidean* *untuk* data *testing* yang baru sebagai penentu kelompok klasifikasi.

### 3.3 Pengembangan Sistem

Dalam Penelitian ini akan dirancang sebuah aplikasi yang akan membantu mengenalkan kain daerah Indonesia kepada wisatawan, untuk menambah

wawasan dalam mengetahui motif-motif songket Siak, bisa dilihat pada gambar 3.12.



**Gambar 3.9** Pengembangan Sistem

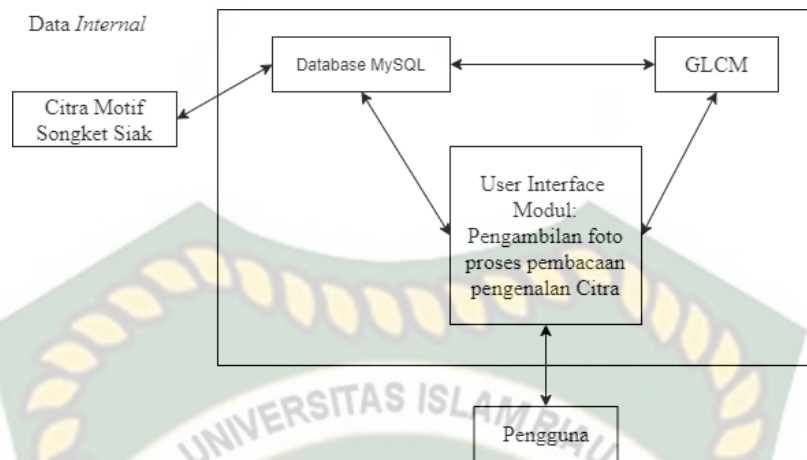
Dari Gambar 3.9 di jelaskan bahwa pengguna yang ingin menggunakan aplikasi ini hanya perlu menginstal di handphonenya saja. dengan membuka aplikasi ini pengguna hanya perlu mengarahkan kamera ke objek atau motif songket Siak yang ingin diketahui nama motif tersebut. Setelah itu anda bisa mengetahui nama motif songket tersebut tanpa bertanya kepada orang lain.

### 3.4 Perancangan Sistem

Pada bagian perancangan sistem ini akan dijelaskan hal yang berhubungan dengan perancangan sistem yang akan dibuat :

#### 3.4.1 Arsitektur Sistem

Pada Langkah ini menentukan apa saja yang dibutuhkan oleh sistem dan metode yang akan digunakan dalam pengolahan citra. Seperti menghubungkan *database* dengan *source* sistem dan membuat desain antarmuka.

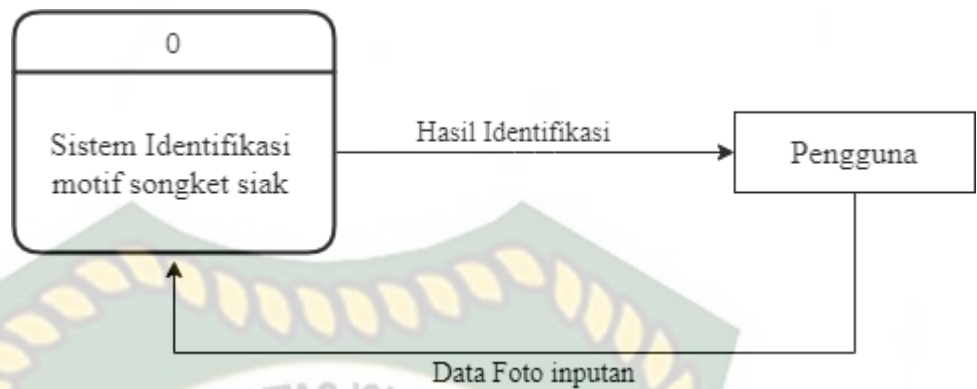


**Gambar 3.10** Arsitektur Sistem

Dalam merancang perangkat lunak termasuk didalamnya adalah model management dengan menggunakan metode GLCM. Data internal yang digunakan yaitu data citra foto motif songket Siak yang akan disimpan dalam *database* MySQL. User interface berupa memasukkan data foto songket Siak, proses memasukkan informasi lengkap nama-nama motif songket Siak, dan proses menampilkan hasil.

### 3.4.2 Diagram Konteks

Diagram Konteks (Context Diagram) digunakan untuk menggambarkan hubungan input dan *output* antara sistem dengan entitas luar, suatu diagram konteks selalu memiliki satu proses yang mewakili seluruh sistem. Sistem ini hanya di gunakan oleh pengguna.

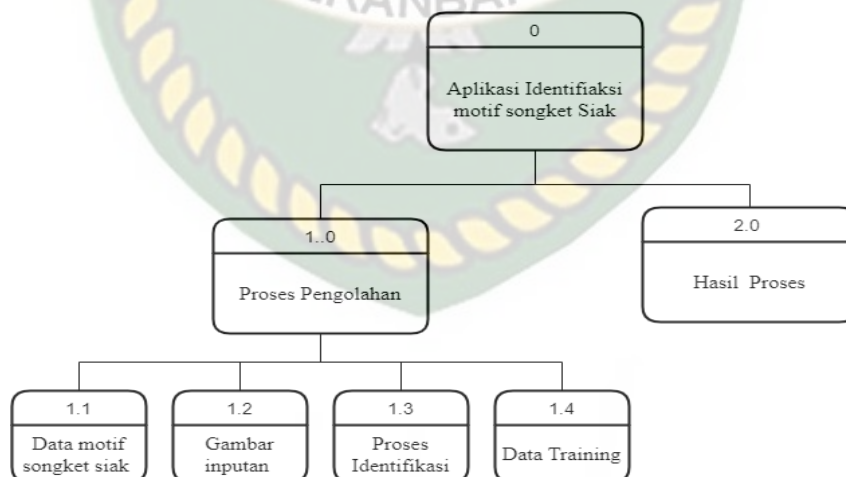


**Gambar 3.11** Diagram Konteks

### 3.4.3 *Hirarchy Chart*

*Hirarchy Chart* merupakan diagram yang menggambarkan permasalahan kompleks yang menjelaskan proses-proses yang terdapat dalam sistem utama dimana semua subsistem yang berada dalam ruang lingkup sistem utama saling berhubungan satu dan lainnya yang membedakan adalah pada level prosesnya.

*Hirarchy chart* sistem yang akan dibangun bisa dilihat pada gambar 3.12.



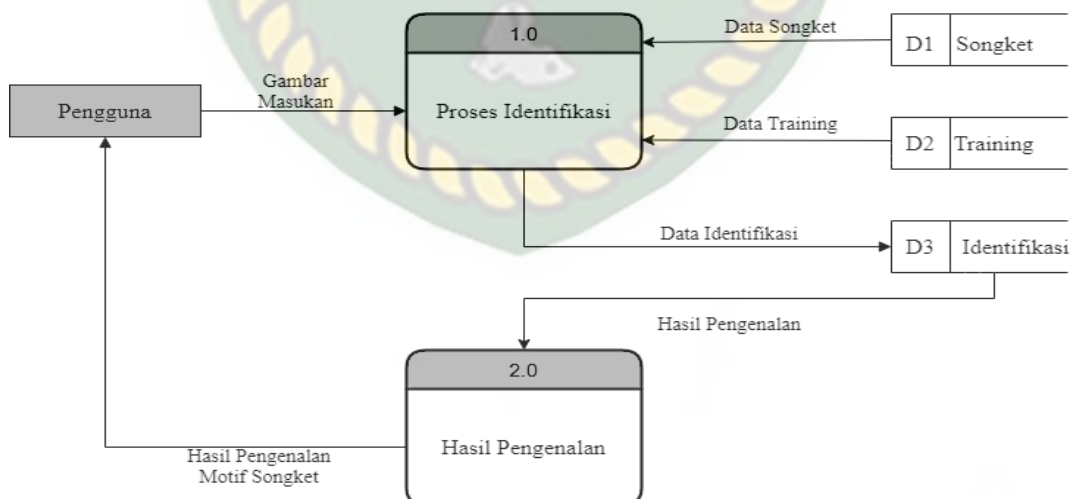
**Gambar 3.12** *Hirarchy chart*

### 3.4.4 Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram (DFD) suatu cara atau metode untuk membuat rancangan sebuah sistem yang mana berorientasi pada alur data yang bergerak pada sebuah sistem nantinya. DFD ini juga akan menggambar secara visual bagaimana data tersebut mengalir, pada aplikasi pengenalan identifikasi motif-motif songket Siak terdapat beberapa level prosesnya yaitu:

#### 3.4.4.1 DFD Level 0

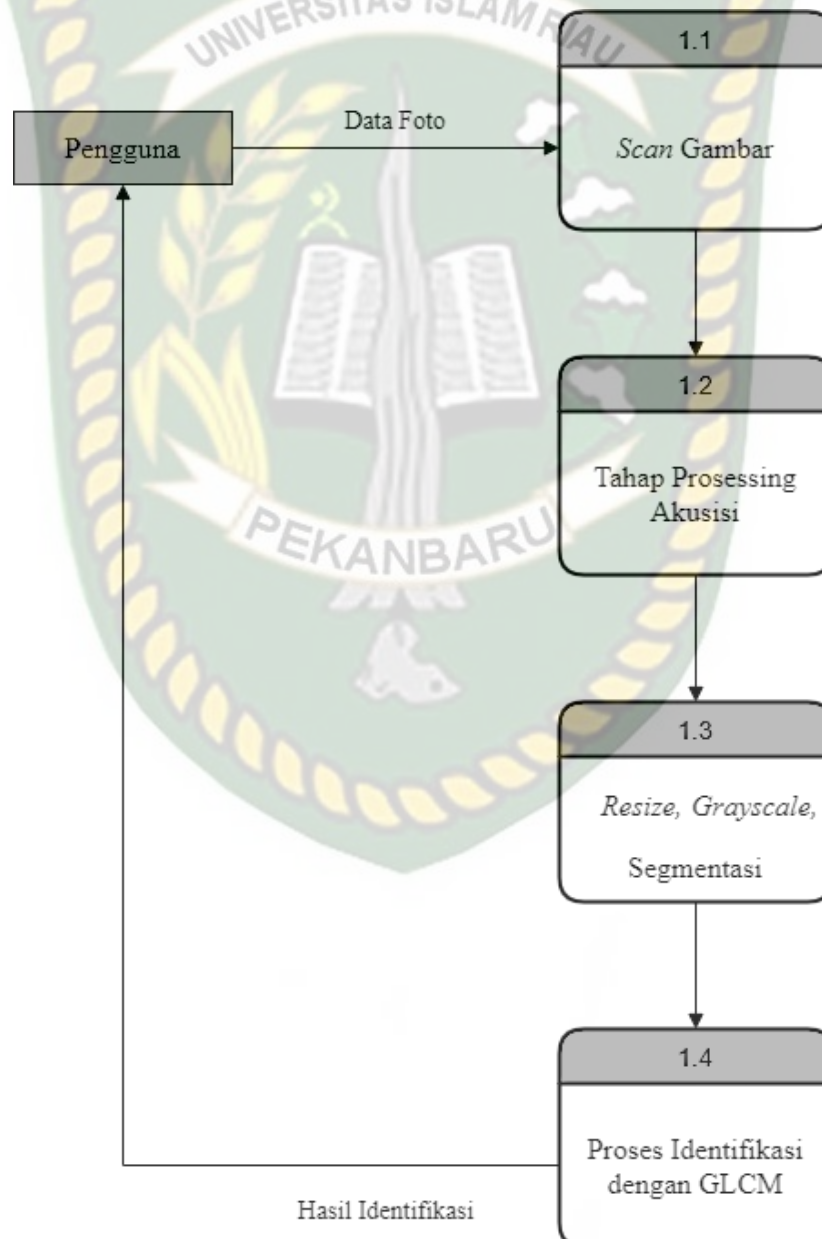
Bisa di lihat pada gambar 3.13 proses pengolahan data songket dan data training akan di proses melalui identifikasi motif songket, kemudian teridentifikasi hasil pengenalan motif songket Siak, terus pengguna mengarahkan *smartphonenya* ke motif songket yang ingin diketahui nama motif tersebut. Kemudian gambar akan di masukan ke proses identifikasi, setelah itu pengguna akan mengetahui nama songket yang ia arahkan tadi.



Gambar 3.13 DFD Level 0

### 3.4.4.2 DFD Level 1 Proses 1

Pada gambar 3.16 di jelaskan pengguna mengarahkan smartphone ke kain songket Siak. Data Foto akan di proses pada pemrosesan tahap kedua yaitu melalui dari tahap *scan* gambar hingga tahap pengenalan motif-motif kain songket Siak pada data gambar yang di masukkan.



**Gambar 3.14** DFD Level 1 Proses 1

### 3.4.5 Desain Output

Desain *output* adalah keluaran atau hasil yang ditampilkan dari proses dari tensorflow yang telah dimasukkan data beberapa jenis image kedalamnya. Inputannya sendiri ada didalam programnya sendiri ,tidak melalui tampilan aplikasi.



Gambar 3.15 Desain Output

### 3.4.6 Schema data

Pada schema data ini akan diuraikan secara terperinci tabel yang digunakan dalam aplikasi ini. Adapun tabel yang dimaksud sebagai berikut:

Tabel 3.11 Tabel songket Siak

<i>No</i>	<i>Field Name</i>	<i>Field Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Description</i>
1.	Nama File	Varchar	10	Nama File gambar yang di olah
2.	Contrast	Float	10	Matrix texture contrast
3.	Correlation	Float	10	Matrix texture Correlation
4.	Energy	Float	10	Matrix texture energy
5.	Homogeneity	Float	10	Matrix texture homogeneity
6.	Label	Char	5	Nomor songket Siak

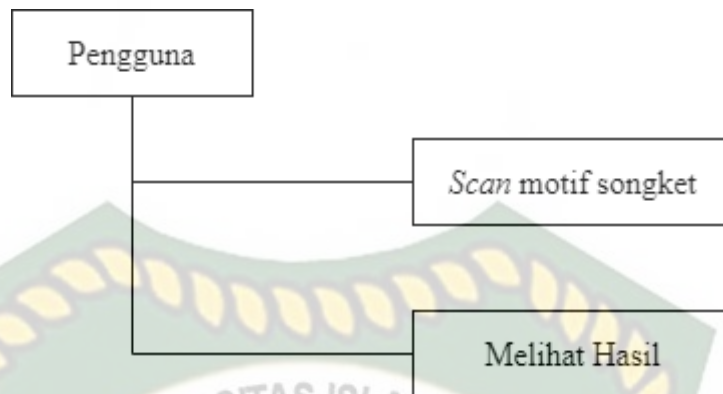
Tabel 3.11 berfungsi sebagai penyimpanan data menggunakan tipe file *Comma Separated Values (.csv)*. adapapun field yang disimpan ada 6 yaitu, nama file untuk menyimpan nama file yang telah diproses *glcm*, *Contast*, *Correlation*, *Energy*, dan *Homogeneity* adalah nilai keabuan dari proses *glcm*, dan label adalah tipe jenis songket dari gambar yang telah diproses *glcm*.

### 3.4.7 Perancangan Antar muka

#### 3.4.7.1 Struktur Menu Antar Muka Program

Perancang antar muka sistem pengenalan motif songket Siak dapat digambarkan dengan struktur menu seperti gambar di bawah ini.





**Gambar 3.16** Struktur Menu Program

Pada gambar 3.16 menampilkan menu-menu yang terdapat pada aplikasi identifikasi motif songket Siak dengan rincian penjelasan sebagai berikut:

➤ Bagi Pengguna

Pengguna langsung bisa menggunakan aplikasi ini hanya perlu menginstal di handphonenya saja. dengan membuka aplikasi ini pengguna hanya perlu mengarahkan kamera ke objek atau kain songket Siak yang ingin diketahui nama motifnya tersebut .

a. *Scan* motif songket

Menu ini berfungsi untuk mendeteksi motif-motif songket, untuk mengetahui nama-nama motif songket Siak.

b. Melihat Hasil

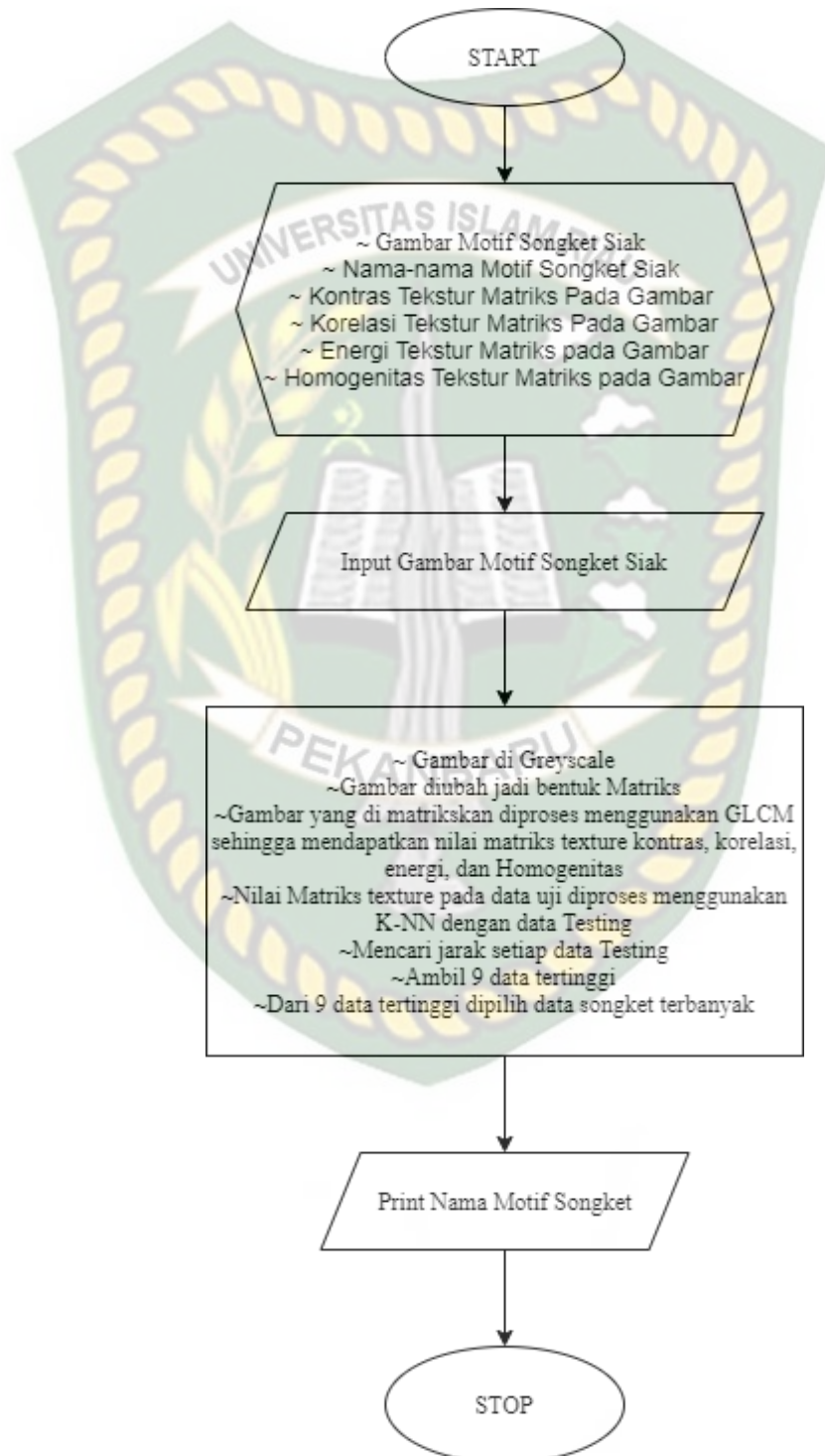
Menu ini untuk melihat hasil dari pengenalan motif songket supaya mengetahui nama-nama songket Siak.

#### 2.4.8. Desain Logika Program

Desain logika program menggambarkan logika program yang akan dibuat dalam merancang sebuah sistem, pengembangan alur adalah hal yang sangat berguna dalam memahami cara dari sebuah sistem. pada tahap ini akan di

gambarkan alur proses dalam pengenalan motif songket dalam bentuk *flowchart*.

Berikut *flowchart* pengolahan citra padat dilihat pada gambar 3.17.



**Gambar 2.17** *flowchart*

Ketika sistem pertama kali dijalankan aplikasi kain songket ini mulai dari gambar motif songket Siak dan nama-nama motif songket Siak, akan di input gambar motif songket Siak yang akan di *scan* gambar atau objek menggunakan aplikasi ini. songket yang di *scan* akan muncul nama-nama motif songket Siak, sehingga wisatawan bisa tau nama songketnya menggunakan *smartphone*.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## BAB IV

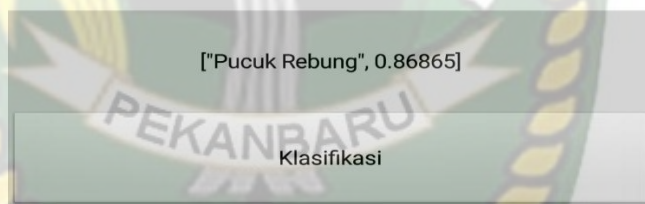
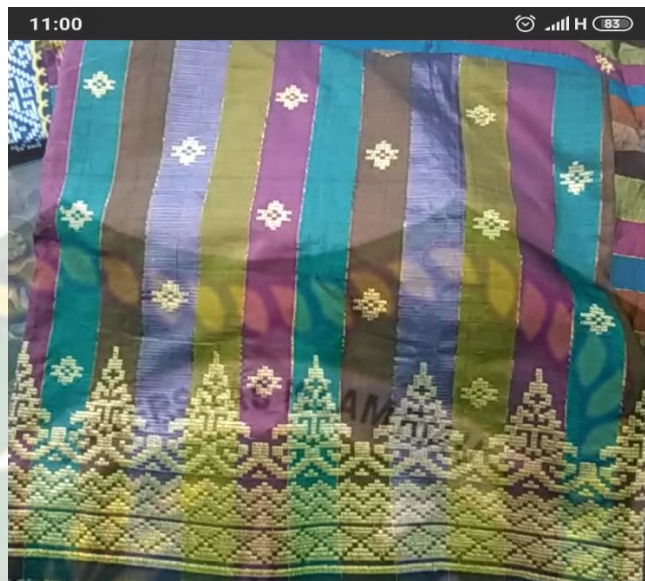
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian sistem bertujuan untuk melihat apakah sistem yang telah dibuat sudah sesuai dengan tujuan awal pembuatan dan layak untuk dipergunakan. Pengujian pada sistem menggunakan metode Black Box, tujuannya untuk mengetahui bahwa bagian-bagian dalam sistem aplikasi telah benar menampilkan pesan-pesan kesalahan jika terjadi kesalahan dalam penginputan data (Sandy 2015).

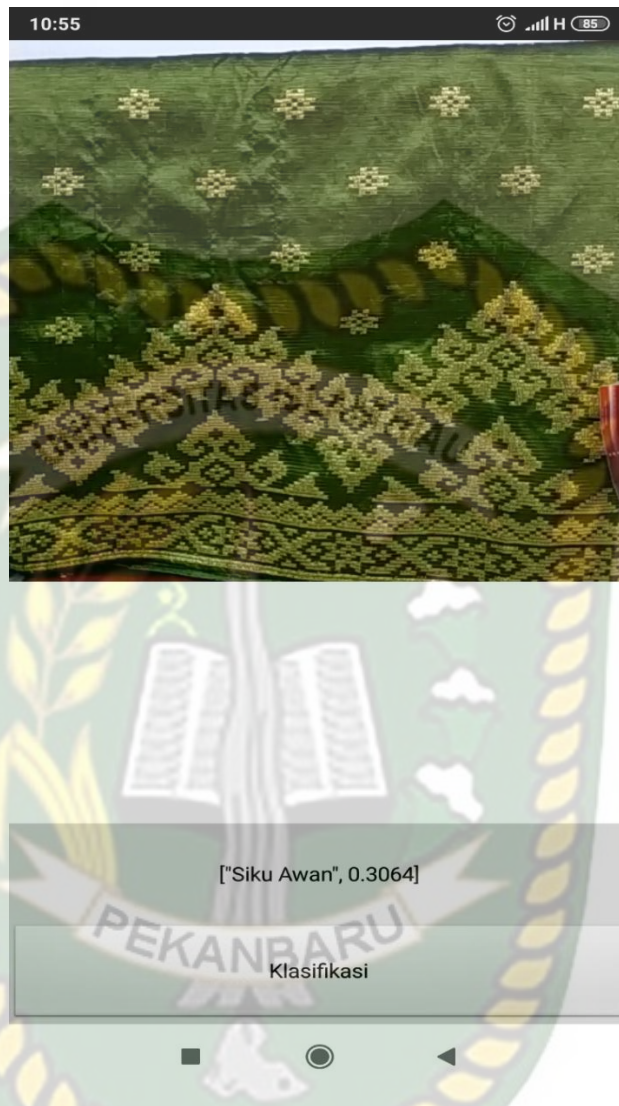
#### 4.2 Pengujian Proses Identifikasi

Pengujian Selanjutnya yaitu proses identifikasi yang harus pertama dilakukan adalah melakukan konfigurasi terhadap data yang sudah masuk. Apabilah ingin mengetahui nama songet tersebut arahkan smartphone ada ke kain songket Siak.



**Gambar 4.1** Pengujian Deteksi songket Pucuk Rebung

Pada Gambar 4.1 dilakukan pengujian terhadap songket Pucuk Rebung pengujian menghasilkan klasifikasi songket jenis Pucuk Rebung.



**Gambar 4.2** Pengujian Deteksi songket Siku Awan

Selanjutnya pada Gambar 4.2 dilakukan pengujian terhadap songket Siku Awan pengujian menghasilkan klasifikasi songket jenis Siku Awan.



**Gambar 4.3** Pengujian Deteksi songket Siku Keluang

Berikutnya pada Gambar 4.3 dilakukan pengujian terhadap songket Siku Keluang pengujian menghasilkan klasifikasi songket jenis Siku Keluang.



**Gambar 4.4** Pengujian Deteksi songket Siku Tampuk Manggis

Dan berikutnya pada Gambar 4.4 dilakukan pengujian terhadap songket Siku Tampuk Manggis pengujian menghasilkan klasifikasi songket jenis Siku Tampuk Manggis.

Pada proses identifikasi terhadap 4 songket Siak menghasilkan Kesimpulan seperti pada Tabel 4.1 dibawah ini :



**Tabel 4.1** Kesimpulan Pengujian *Form* Deteksi songket

Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
Proses Identifikasi	Proses Pengenalan songket	Aplikasi sudah dapat mengenali nama songket siak.	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai Harapan [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai Harapan

### 4.3 Pengujian sistem untuk semua motif songket

#### 4.3.1 Hasil Pengujian

Tahap ini merupakan tahapan dalam mengimplementasikan proses penelitian guna memperoleh hasil penelitian ini, implementasi meliputi tahap ekstraksi SIFT dan tahap klasifikasi Random Forest.

#### 4.3.2 Hasil Klasifikasi

Dari Tabel dapat diketahui bahwa hasil tingkat mengenal kain songket Siak terbanyak yang diperoleh dalam pengujian menggunakan model Random Forest. Evaluasi hasil pengujian klasifikasi karakteristik motif songket Siak dapat dilihat pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, Tabel 4.4, dan Tabel 4.5.

Dalam sebuah penelitian yang menggunakan algoritma ML (Machine Learning) memprediksi apakah songket pucuk rebung yang dideteksi menghasilkan pucuk rebung atau tidak, setelah aplikasi dijalankan, hasilnya seperti pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Hasil prediksi deteksi songket Pucuk Rebung

No	Hasil Sebenarnya	Hasil Prediksi
1.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
2.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
3.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
4.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
5.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
6.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
7.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
8.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
9.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
10.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
11.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
12.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
13.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
14.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
15.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
16.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
17.	Pucuk Rebung	Pucuk Rebung
18.	Pucuk Rebung	Siku Keluang
19.	Pucuk Rebung	Siku Awan
20.	Siku Awan	Pucuk Rebung

Selanjutnya sama seperti tabel di atas menggunakan algoritma ML (Machine Learning) memprediksi apakah songket siku awan yang dideteksi menghasilkan siku awan atau tidak, setelah aplikasi dijalankan, hasilnya seperti pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil prediksi deteksi songket Siku Awan

No	Hasil Sebenarnya	Hasil Prediksi
1.	Siku Awan	Siku Awan
2.	Siku Awan	Siku Awan
3.	Siku Awan	Siku Awan
4.	Siku Awan	Siku Awan
5.	Siku Awan	Siku Awan
6.	Siku Awan	Siku Awan
7.	Siku Awan	Siku Awan
8.	Siku Awan	Siku Awan
9.	Siku Awan	Siku Awan
10.	Siku Awan	Siku Awan
11.	Siku Awan	Siku Awan
12.	Siku Awan	Siku Awan
13.	Siku Awan	Siku Awan
14.	Siku Awan	Siku Awan
15.	Siku Awan	Siku Awan
16.	Siku Awan	Siku Awan
17.	Siku Awan	Siku Tampuk Manggis

18.	Siku Awan	Siku Awan
19.	Siku Keluang	Siku Awan
20.	Siku Tampuk Manggis	Siku Awan

Berikutnya Tabel ketiga juga menggunakan algoritma ML (Machine Learning) memprediksi apakah songket siku keluang yang dideteksi menghasilkan siku keluang atau tidak, setelah aplikasi dijalankan, hasilnya seperti pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Hasil prediksi deteksi songket Siku Keluang

No	Hasil Sebenarnya	Hasil Prediksi
1.	Siku Keluang	Siku Keluang
2.	Siku Keluang	Siku Keluang
3.	Siku Keluang	Siku Keluang
4.	Siku Keluang	Siku Keluang
5.	Siku Keluang	Siku Keluang
6.	Siku Keluang	Siku Keluang
7.	Siku Keluang	Siku Keluang
8.	Siku Keluang	Siku Keluang
9.	Siku Keluang	Siku Keluang
10.	Siku Keluang	Siku Keluang
11.	Siku Keluang	Siku Keluang
12.	Siku Keluang	Siku Keluang
13.	Siku Keluang	Siku Keluang

14.	Siku Keluang	Siku Keluang
15.	Siku Keluang	Siku Keluang
16.	Siku Keluang	Siku Tampuk Manggis
17.	Siku Keluang	Siku Awan
18.	Siku Keluang	Siku Awan
19.	Siku Tampuk Manggis	Siku Keluang
20.	Siku Awan	Siku Keluang

Dan selanjutnya juga sama seperti tabel di atas menggunakan algoritma ML (Machine Learning) memprediksi apakah songket siku tampuk manggis yang dideteksi menghasilkan siku tampuk manggis atau tidak, setelah aplikasi dijalankan, hasilnya seperti pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Hasil prediksi deteksi songket Siku Tampuk Manggis

No	Hasil Sebenarnya	Hasil Prediksi
1.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
2.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
3.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
4.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
5.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
6.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
7.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
8.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis

9.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
10.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
11.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
12.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
13.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
14.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
15.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
16.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
17.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
18.	Siku Tampuk Manggis	Siku Tampuk Manggis
19.	Siku Tampuk Manggis	Siku Keluang
20.	Siku Keluang	Siku Tampuk Manggis

Hasil pengujian terhadap 4 songket siak, dapat diketahui bahwa hasil tingkat pengenalan terbanyak yang diperoleh dalam pengujian sebelumnya. Evaluasi hasil pengujian klasifikasi terhadap songket Siak dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** *Accuracy, Precision, Recall* Klasifikasi motif songket

Motif	TP	TN	FP	FN	<i>Accuracy</i> (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
Pucuk Rebung	17	0	2	1	85 %	89%	94%
Siku Awan	16	0	2	2	80%	84%	84%
Siku Keluang	15	0	2	3	75%	88%	83%

Siku Tampuk Manggis	18	0	1	1	90%	94%	94%
Rata - rata					82%	88%	88%

Berdasarkan Tabel diatas, untuk hasil evaluasi yang dimiliki oleh motif songket Pucuk Rebung, yaitu dengan nilai *accuracy* sebesar 85%, *precision* 89%, dan *recall* sebesar 94%. Selanjutnya motif songket Siku Awan dengan *accuracy* sebesar 80%, *precision* 84%, dan *recall* sebesar 84%, berikutnya motif songket Siku Keluang dengan *accuracy* sebesar 75%, *precision* 88%, dan *recall* sebesar 0,83% dan terakhir motif songket Siku Tampuk Manggis dengan nilai *accuracy* sebesar 90%, *precision* sebesar 94%, dan *recall* sebesar 94%. Dari nilai *accuracy*, *precision*, dan *recall* dapat di simpulkan pada hitung rata-ratanya menggunakan F1 Score yang hasilnya 88%.

#### 4.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem yang digunakan adalah dengan membuat kuisioner yang berdasarkan 5 pertanyaan untuk masyarakat tentang aplikasi ini dengan 20 responden yang terdiri dari mahasiswa dan pekerja . Kepada responden diajukan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan kinerja dari sistem yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tanggapan anda tentang aplikasi ini?
2. Apakah tata letak tampilan / interface mudah dikenali?
3. Apakah aplikasi ini mudah untuk digunakan?

4. Apakah aplikasi ini layak digunakan pada aktifitas sebenarnya?
5. Apakah aplikasi ini dapat memudahkan kita dalam mengidentifikasi songket?

Dari 5 (lima) pertanyaan-pertanyaan diatas, maka diperoleh hasil jawaban atau tanggapan dari responden terhadap kinerja dan tujuan dari aplikasi, sebagai berikut:

1. Bagaimana tanggapan anda tentang aplikasi ini memiliki nilai biasa : 0 responden, cukup bagus : 3 responden, dan bagus : 17 responden.
2. Apakah tata letak tampilan / interface mudah dikenali memiliki nilai biasa: 0 responden, cukup bagus : 1 responden, dan bagus : 19 responden.
3. Apakah aplikasi ini mudah untuk digunakan memiliki nilai biasa : 0 responden, cukup bagus : 6 responden, dan bagus : 14 responden.
4. Apakah aplikasi ini layak digunakan pada aktifitas sebenarnya memiliki nilai biasa : 0 responden, cukup bagus : 6 responden, dan bagus : 14 responden.
5. Apakah aplikasi ini dapat memudahkan kita dalam mengidentifikasi songket memiliki nilai biasa : 0 responden, cukup bagus : 0 responden, dan bagus : 20 responden.

#### **4.4.1 Kesimpulan Implementasi Sistem**

Berdasarkan hasil kuisioner tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki persentase sebagai berikut :



**Tabel 4.7** Hasil Nilai Persentase Tiap Pertanyaan Kuisoner

No	Pertanyaan	Jumlah Persentase Responden		
		Biasa	Cukup Bagus	Bagus
1.	Bagaimana tanggapan anda tentang aplikasi ini	0%	14,3%	85,7
2.	Apakah tata letak tampilan / interface mudah dikenali	0%	4,8%	95,2%
3.	Apakah aplikasi ini mudah untuk digunakan	0%	28,6%	71,4%
4.	Apakah aplikasi ini layak digunakan pada aktifitas sebenarnya	0%	28,6%	71,4%
5.	Apakah aplikasi ini dapat memudahkan kita dalam mengidentifikasi songket	0%	0%	100%

Dari hasil persentase tabel diatas, memiliki performance baik dengan nilai persentase kuisoner rata-rata sebesar 84%, sehingga aplikasi untuk mengenal kain songket Siak Sri Indrapura layak untuk dapat diimplementasikan.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan perancangan klasifikasi citra songket Siak menggunakan metode GLCM dapat disimpulkan yaitu:

1. Telah berhasil di buat untuk deteksi nama-nama songket Siak Sri Indrapura, sehingga Aplikasi dapat digunakan pada 4 jenis songket yang terdiri dari, yaitu : songket Pucuk Rebung, songket Siku Awan, songket Siku Keluang, songket Siku Tampuk Manggis.
2. Dari 4 motif songket Siak pucuk rebung, siku awan, siku keluang dan siku tampuk manggis. Persentase ketepatan deteksi songket Siak adalah 88%.
3. Hasil Implementasi sistem sama masyarakat tentang aplikasi ini memiliki jawaban Bagus 84%.

#### 5.2 Saran

Saran dari penulis untuk klasifikasi citra songket Siak menggunakan metode GLCM ini lebih lanjut adalah:

1. Aplikasi dapat di kembangkan ke platform lain atau multiplatform, seperti IOS.

2. Aplikasi dapat mendeteksi objek lain selain songket Siak Sri Indrapura dan tidak dapat mendeteksi selain kain songket Siak akan tertera di aplikasi.
3. Aplikasi ini dapat di kembangkan melingkupi seluruh songket yang berada di Riau.
4. Menggunakan Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk klasifikasinya citra motif songket Siak.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir dan Adhi Susanto. 2013. Teori dan Aplikasi Pengolahan citra, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Angrinda Kharisma Putri, Dr. Ir. Bambang Hidayat, DEA, drg. Yuti Malinda, MM., M. Kes. 2018. Identifikasi Pola Sidik Bibir pada Identitas Manusia Menggunakan Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Local Binary Pattern* dengan Klasifikasi *Decision Tree* sebagai Aplikasi Bidang Forensik Biometrik. e-Proceeding of Engineering.
- Anita Ahmad Kasim, Agus Harjoko. 2014. *Klasifikasi citra Batik Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan Gray Level CoOccurrence Matrices (GLCM)*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).
- Candra Noor Santi, S.Pd, M.Kom. 2011. Mengubah citra Berwarna Menjadi GrayScale dan citra biner. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK.
- Dita Retnowati, Ernawati, Kurnia Anggriani. 2018. Penerapan *Support Vector Machine* untuk Pendeteksian dan Klasifikasi motif pada citra Batik Besurek motif Gabungan Berdasarkan Fitur *Histogram Of Oriented Gradient*. Jurnal Pseudocode.
- I Putu Gd Sukenada Andisana, Made Sudarma, I Made Oka Widyantara. 2018. Pengenalan Dan Klasifikasi citra Tekstil Tradisional Berbasis Web Menggunakan Deteksi Tepi Canny, *Local Color Histogram* Dan *Co-Occurrence Matrix*. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro.
- Ismi Amalia, Indrawati, Yusnimar M. Amin. 2018. Ekstraksi Fitur citra songket Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Jurnal Infomedia.
- Jogiyanto. 2005. *Analisa dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*, ANDI, Yogyakarta.
- Leonardo. 2020. Penerapan Metode Filter Gabor untuk Analisis Fitur Tekstur citra pada kain songket. Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON).

- Murinto dan Harjoko. 2009. Segmentasi citra Menggunakan Watershed dan Intensitas Filtering Sebagai Pre Processing. Seminar Nasional Informatika SemnasIF. UPN Veteran Yogyakarta.
- Nicodemus Mardanus Setiohardjo, Agus Harjoko. 2014. Analisis Tekstur untuk Klasifikasi motif kain(Studi Kasus kain Tenun Nusa Tenggara Timur). IJCCS.
- Noor Santi. 2011. Mengubah citra berwarna menjadi grayscale dan citra biner. Vol 16, No.1 : 14-19. Semarang. D. Putra. (2010).
- Prasetyo, E., 2011. Pengolahan citra Digital Dan Aplikasinya Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Rizky Andhika Surya, Abdul Fadlil, Anton Yudhana. 2017. Ekstraksi Ciri Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan *Filter Gabor* untuk Klasifikasi citra Batik Pekalongan. Jurnal Informatika:Jurnal Pengembangan IT (JPIT).
- Sandy, Ferdianandus. Perancangan Aplikasi Surat Masuk Dan Surat Keluar pada PT.PLN (Persero) Wilayah Suluttenggo. 2015.
- Sulastri. 2013. Analisis kain songket Melayu Siak Ditinjau Dari Bentuk Ornamen, Warna dan Makna Simbol. Medan : UNIMED.
- Surya, R. A., Fadhil, A. & Yudhana, A., 2017. Ekstraksi Ciri Metode *Gray Level CoOccurrence Matrix* (GLCM) dan *Filter Gabor* untuk Klasifikasi citra Batik Pekalongan. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT, Volume 02.
- Sutojo, Siswanto. 2004. *Membangun citra Perusahaan*. Jakarta: Damar Mulia Pustaka.
- Yahdinur, Zul. 2017. Identifikasi citra motif songket Riau Menggunakan Metode Ekstraksi Fitur *Local Binary Pattern* dan Klasifikasi *Learning Vector Quantization*. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Yuliani, Agus. 2019. Segmentasi citra Daun Kelapa Sawit yang Terkena Dampak Hama Menggunakan Fitur Ekstraksi *Zoning*. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Islam Riau.
- Yuri Brasilka<sup>1</sup>, Ernawati<sup>2</sup>, Desi Andreswari. 2015. Klasifikasi citra Batik Besurek Berdasarkan Ekstraksi Fitur Tekstur Menggunakan Jaringan

Syaraf

Tiruan

*Self Organizing Map (SOM)*. Jurnal Rekursif.

Yuhandri. 2019. Perbandingan Metode Cropping pada sebuah citra untuk pengambilan motif tertentu pada kain songket Sumatra Barat. Jurnal KomtekInfo( Komputer Teknologi Informasi )

Yohannes , Siska Devella, Ade Hendri Pandrean. 2019. Penerapan *Speeded-Up Robust Feature* pada *Random Forest* untuk Klasifikasi motif songket Palembang. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau