

**Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode  
*GLCM* dan *Naive Bayes Classifier***

**PROPOSAL SKRIPSI**



oleh

**Rangga Akhir Aprian  
NIM E41160295**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
2019**

**Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode  
GLCM dan Naive Bayes Classifier**

**PROPOSAL SKRIPSI**



sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Komputer  
(S.Tr.Kom)  
di Program Studi Teknik Informatika  
Jurusan Teknologi Informasi

oleh

**Rangga Akhir Aprian**  
**NIM E41160295**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**  
**2019**

**KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**  
**JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI**

---

**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL**

- |                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| 1. Judul                      | : | Pengenalan Motif Batik<br>Menggunakan Metode <i>GLCM</i><br>Dan <i>Naive Bayes Classifier</i> |
| 2. Identitas Pelaksana        | : |   |
| a. Nama Lengkap               | : | Rangga Akhir Aprian   |
| b. NIM                        | : | E41160295   |
| c. Jurusan/Program Studi      | : | Teknologi Informasi / Teknik Informatika  |
| 3. Lokasi                     | : | Politeknik Negeri Jember  |
| 4. Identitas Dosen Pembimbing | : |   |
| Dosen Pembimbing I            |   |   |
| a. Nama Lengkap               | : | Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T.   |
| NIP                           | : | 19851128 200812 1 002   |
| Jurusan/Program Studi         | : | Teknologi Informasi / Teknik Informatika  |
| 5. Lama Kegiatan              | : | dua belas (12) bulan  |
- 

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing,**

**Jember, 27 Juni 2019**

**Pelaksana,**

Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T.  
NIP 19851128 200812 1 002

Rangga Akhir Aprian  
NIM E41160295

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi D-IV Teknik Informatika**

Elly Antika, ST, M.Kom  
NIP 19781011 200501 2 002

## RINGKASAN

**Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode *GLCM* DAN *Naive Bayes Classifier***, Rangga, Nim E41160295, Tahun 2019, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Aji Seto Arifianto, S.ST., M.T. (Pembimbing).

Batik adalah Salah satu budaya tradisional yang menjadi ciri khas Indonesia dimata dunia. Batik merupakan hasil karya asli bangsa Indonesia, batik telah resmi dikukuhkan UNESCO sebagai salah satu warisan dunia pada tanggal 02 Oktober 2009. Saat ini perkembangan batik di Indonesia semakin meningkat dari waktu ke waktu. Dahulu batik hanya digunakan untuk acara resmi, namun sekarang batik digunakan diberbagai acara baik dikalangan pejabat, pelajar dan umum. Batik lebih bebas dikreasikan dalam bentuk apapun dan bisa dijadikan busana sehari-hari.

Daerah-daerah di Indonesia memiliki corak motif batik yang berbeda, dimana corak dan variasi motif berkaitan dengan filosofi dan budaya masing-masing daerah. Seperti contoh : Batik Jember, Batik Bondowoso dan Batik Banyuwangi merupakan daerah yang memiliki motif batik terkenal di wilayah Jawa Timur. Ciri motif batik Jember adanya motif daun tembakau, batik bondowoso adalah motif daun singkong dan batik banyuwangi adalah motif gajah oling. Dari motif dasar tersebut tentunya dikombinasi dengan corak lain dan variasi warna, sehingga menambah keindahan dan nilai estetika yang tinggi.

Mengacu pada fakta yang telah diuraikan diatas, bahwasannya mayoritas masyarakat masih kesulitan dalam mengenali ciri motif batik suatu daerah. Dalam proposal ini diusulkan sistem untuk pengenalan citra motif batik, Pada penelitian ini peneliti memilih beberapa objek batik daerah di Jawa Timur seperti Batik Jember, Batik Bondowoso dan Batik Banyuwangi. Peneliti menerapkan beberapa metode yang digunakan pada penelitian ini, yaitu metode *GLCM (Gray Level Co-Occurance Matrices)* untuk ekstraksi ciri dan metode *Naive Bayes Classifier* untuk klasifikasi. Dengan adanya penelitian ini diharapkan untuk kedepannya dapat membantu masyarakat dalam mengenali motif batik masing-masing daerahnya.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL .....</b>	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 <i>State Of The Art</i>.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Sejarah Batik.....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Batik Jember .....	6
2.2.2 Batik Bondowoso .....	6
2.2.3 Batik Bayuwangi.....	7
<b>2.3 Citra Digital.....</b>	<b>8</b>
2.3.1 Citra RGB.....	8
2.3.2 Citra <i>Grayscale</i> .....	9
2.3.3 Citra Biner .....	10
<b>2.4 Pengenalan Pola .....</b>	<b>10</b>
2.4.1 Teori Pengenalan Pola.....	10
2.4.2 Pengenalan Dengan Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i> .....	11
<b>2.5 Pengolahan Citra.....</b>	<b>12</b>
2.5.1 <i>Pre-processing</i> .....	13
<b>2.6 Ekstraksi Fitur (<i>Feature Extraction</i>) .....</b>	<b>15</b>
2.6.1 Ekstraksi Ciri Bentuk .....	15

2.6.2	Ekstraksi Ciri Ukuran.....	16
2.6.3	Ekstraksi Ciri Geometri.....	17
2.6.4	Ekstraksi Ciri Tekstur.....	18
2.6.5	Ekstraksi Ciri Warna .....	18
<b>2.7</b>	<b><i>Gray Level Co-Occurance (GLCM)</i></b> .....	<b>18</b>
<b>2.8</b>	<b><i>Classification (klasifikasi)</i></b> .....	<b>20</b>
2.8.1	Klasifikasi Citra .....	20
<b>2.9</b>	<b><i>Naïve Bayes Classifier</i></b> .....	<b>21</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Alat dan Bahan .....</b>	<b>23</b>
3.2.1	Alat Penelitian.....	23
3.2.2	Bahan Penelitian .....	24
<b>3.3</b>	<b>Metode penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4</b>	<b>Jenis Data.....</b>	<b>27</b>
3.4.1	Data Primer.....	27
3.4.2	Data Sekunder.....	27
<b>3.5</b>	<b>Pelaksanaan Penelitian.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6</b>	<b><i>Block Diagram System</i> .....</b>	<b>28</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh motif batik Jember (infobatik, 2017).....	6
Gambar 2.2 Contoh motif batik Bondowoso (infobatik, 2017) .....	7
Gambar 2.3 Contoh motif batik Banyuwangi (pariwisatabanyuwangi, 2018).....	8
Gambar 2.4 Representasi piksel dengan warna RGB (A. Pamungkas, 2015) .....	9
Gambar 2.5 Citra hasil konversi RGB menjadi <i>grayscale</i> (Pamungkas, 2017).....	9
Gambar 2.6 Citra hasil konversi <i>grayscale</i> menjadi biner (Pamungkas, 2017)....	10
Gambar 2.7 Gradiasi warna (Nastia, 2018).....	13
Gambar 2.8 Contoh citra yang diubah menjadi <i>grayscale</i> (Nastia, 2018).....	14
Gambar 2.9 Contoh gambar <i>grayscale</i> dan bentuk matriks (Nastia, 2018).....	14
Gambar 2.10 Perhitungan eccentricity (A. Pamungkas, 2015) .....	16
Gambar 2.11 Perhitungan metric (A. Pamungkas, 2015) .....	16
Gambar 2.12 Ukuran piksel objek (A. Pamungkas, 2015) .....	17
Gambar 2.13 Vektor geometri (A. Pamungkas, 2015) .....	17
Gambar 2.14 Ciri tekstur (A. Pamungkas, 2015) .....	18
Gambar 3.1 <i>Block diagram</i> tahapan metode penelitian .....	24
Gambar 3.2 Tahapan Metode <i>Waterfall</i> (Presman, 2012) .....	26
Gambar 3.3 <i>Block diagram</i> proses data latih ( <i>training</i> ) .....	28
Gambar 3.4 Ilustrasi <i>grayscale</i> ke biner .....	30
Gambar 3.4 <i>Block diagram</i> proses data uji ( <i>testing</i> ) .....	30

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>State Of The Art</i> .....	4
Tabel 3.1 Jadwal Pengerjaan Penelitian.....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi dengan pemilik rumah batik rolla jember.....	36
Lampiran 2. Dokumentasi dengan pemilik abdu batik ijen bondowoso.....	36

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari aneka ragam pulau, suku bangsa, bahasa dan budaya. Salah satu budaya tradisional yang menjadi ciri khas Indonesia dimata dunia adalah batik. Batik adalah sejenis kain tertentu yang dibuat khusus dengan motif-motif yang khas yang langsung dikenali masyarakat umum. Batik merupakan hasil karya asli bangsa Indonesia, batik telah resmi dikukuhkan UNESCO sebagai salah satu warisan dunia pada tanggal 02 Oktober 2009 (Utama et al., 2016). Saat ini perkembangan batik di Indonesia semakin meningkat dari waktu ke waktu. Dahulu batik hanya digunakan untuk acara resmi, namun sekarang batik digunakan diberbagai acara baik dikalangan pejabat, pelajar dan umum. Batik lebih bebas dikreasikan dalam bentuk apapun dan bisa dijadikan busana sehari-hari. Saat ini batik lebih beragam, baik dari sisi motif, warna, bahan, teknik maupun desain. Beberapa motif yang umum berupa flora, fauna, cerita kehidupan sehari-hari dan abstrak (regina, 2017).

Daerah-daerah di Indonesia memiliki corak motif batik yang berbeda, dimana corak dan variasi motif berkaitan dengan filosofi dan budaya masing-masing daerah (Meccasia et al., 2015). Seperti contoh : Batik Jember, Batik Bondowoso dan Batik Banyuwangi merupakan daerah yang memiliki motif batik terkenal di wilayah Jawa Timur. Ciri motif batik Jember adanya motif daun tembakau, batik bondowoso adalah motif daun singkong dan batik banyuwangi adalah motif gajah oling. Dari motif dasar tersebut tentunya dikombinasi dengan corak lain dan variasi warna, sehingga menambah keindahan dan nilai estetika yang tinggi. Mengacu pada fakta yang telah diuraikan diatas, bahwasannya mayoritas masyarakat masih kesulitan dalam mengenali ciri motif batik suatu daerah (Surya et al., 2017).

Cara mengenali motif batik tertentu sebenarnya dapat dilakukan dengan mengidentifikasi bentuk dasarnya. Hal tersebut dapat dibantu menggunakan aplikasi berbasis komputer yang menerapkan teknik pengolahan citra digital. Beberapa penelitian terdahulu yang menerapkan pengolahan citra digital dalam mengklasifikasi batik antara lain : Klasifikasi Motif Batik Banyuwangi

Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Wavelet dan Metode Klasifikasi *Fuzzy Logic* dengan hasil tingkat akurasi 74 % (Meccasia et al., 2015), Klasifikasi Motif Batik Besurek Menggunakan Metode *Rotated Haar Wavelet Transformation* dan *Backproagation* dengan hasil tingkat akurasi 78% (Utama et al., 2016) dan Deteksi Batik Bojonegoro Menggunakan Metode *Gray Level Co-occurrence Matrices* (GLCM) Dan *Naive Bayes* dengan hasil tingkat akurasi 85% (Prihatin, 2018). Peneliti menggunakan *Naive Bayes Classifier* dikarenakan *Naive Bayes Classifier* bekerja sangat baik dibanding dengan model *classifier* lainnya. Hal ini dibuktikan pada jurnal Xhemali, Daniela, Chris J. Hinde, and Roger G. Stone. “*Naive Bayes vs. decision trees vs. neural networks in the classification of training web pages.*” (2009), mengatakan bahwa “*Naive Bayes Classifier* memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibanding model *classifier* lainnya” (Xhemali et al., 2009). Dalam proposal ini diusulkan sistem untuk pengenalan citra motif batik, melalui beberapa proses, meliputi : *pre-proccesing*, ekstraksi fitur lalu diklasifikasi. Pada penelitian ini peneliti memilih beberapa objek batik daerah di Jawa Timur seperti Batik Jember, Batik Bondowoso dan Batik Banyuwangi. Peneliti menerapkan beberapa metode yang digunakan pada penelitian ini, yaitu metode GLCM (*Gray Level Co-Occurance Matrices*) untuk ekstraksi ciri dan metode *Naive Bayes Classifier* untuk klasifikasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana mengenali ciri motif dasar batik masing-masing daerah ?
- b. Bagaimana metode GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrices*) dapat digunakan untuk proses ekstraksi fitur/ciri masing-masing motif batik ?
- c. Bagaimana peforma metode *Naive Bayes* dalam mengklasifikasi motif batik berdasarkan hasil ekstraksi fitur/ciri ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dan perancangan aplikasi ini adalah :

- a. Untuk dapat mengenali ciri motif dasar batik masing-masing daerah
- b. Untuk mengetahui hasil dari metode *GLCM* yang digunakan untuk proses ekstraksi fitur masing-masing motif batik
- c. Dapat mengklasifikasi motif batik masing-masing daerah menggunakan metode *Naive Bayes* berdasarkan hasil ekstraksi fitur/ciri.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian dan perancangan aplikasi ini adalah :

- a. Membantu masyarakat untuk mengenali motif batik masing-masing daerah
- b. Memudahkan masyarakat dalam membedakan motif batik masing-masing daerah
- c. Meningkatkan pengetahuan masyarakat akan perkembangan batik didaerahnya masing-masing

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *State Of The Art*

Tabel 2.1 *State Of The Art*

	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3	Penelitian 4
Judul	Klasifikasi Motif Batik Banyuwangi Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri <i>Wavelet</i> dan Metode Klasifikasi <i>Fuzzy Logic</i>	Klasifikasi Motif Batik Besurek Menggunakan Metode <i>Rotated Haar Wavelet Transformation</i> dan <i>Backproagation</i>	Ekstraksi Ciri Metode <i>Gray Level Co-Occurance Matrices</i> (GLCM) dan Filter Gabor untuk Klasifikasi Citra Batik Pekalongan	Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode <i>GLCM</i> dan <i>Naive Bayes Classifier</i>
Penulis	Kharisma Meccasia, Bambang Hidayat dan Unang Sunarya	Alda Alif Utama, Rusdi Efendi dan Desi Andreswari	Rizky Andhika Surya, Abdul Fadlil dan Anton Yudhana	Rangga Akhir Aprian
Tahun	2015	2016	2017	2019
Metode	Ekstraksi Ciri <i>Wavelet</i> dan <i>Fuzzy Logic</i>	<i>Rotated Haar Wavelet Transformation</i> dan <i>Backproagation</i>	<i>Gray Level Co-Occurance Matrices</i> (GLCM) dan <i>Filter Gabor</i>	<i>Gray Level Co-Occurance Matrices</i> (GLCM) dan <i>Naive Bayes</i>
Objek	Batik Banyuwangi	Batik Besurek	Batik Pekalongan	Batik Jember, Bondowoso dan Banyuwangi

## 2.2 Sejarah Batik

Batik merupakan salah satu karya seni bangsa Indonesia. Sebagai salah satu kekayaan bangsa, maka seni batik perlu diberi perhatian untuk dilestarikan dan dikembangkan, karena industri perbatikan Indonesia memiliki keragaman baik motif, bahan baku, tipe, kualitas maupun pasar yang mampu memberi sumbangan pada pertumbuhan ekonomi serta tahan terhadap berbagai krisis baik ekonomi, sosial dan budaya. Pada era modernisasi kehidupan, batik sebagai salah satu karya seni tetap menjadi salah satu pilihan untuk berbagai kegiatan dan keperluan seperti pakaian, asesoris rumah tangga seperti taplak meja, sarung bantal dan spreng sampai pada hiasan (Sukirno, 2012).

Ditinjau dari morfologi bahasa, kata “batik” terdiri dari dua kata yang bergabung menjadi satu yaitu kata “ba” dan “tik”. Berkaitan dengan batik sebagai seni, batik merupakan salah satu elemen dari seni rupa untuk mengawali karya tulis. Masing-masing kata tersebut mempunyai padanan yang terdiri dari kata “bu” dengan awalan “am” dan kata “tik”, sehingga kalau digabung menjadi “ambatik” yang mempunyai arti membuat titik (Utami, 2014). Dalam pendekatan seni rupa, batik terbentuk diawali dengan titik, tersambung menjadi garis yang selanjutnya berkembang menjadi sebuah bentuk. Konsepsi semacam itu secara kebetulan hadir pada proses pembuatan batik dan selama ini kata batik tidak dipersoalkan lagi karena sudah merupakan nama baku (Sukirno, 2012).

Batik adalah sebuah teknik menghias permukaan tekstil dengan cara menahan pewarna. Di Jawa, membubuhkan cairan lilin panas dilakukan dengan cara menitikannya dari sebuah alat. Dari titik dapat ditarik menjadi garis, untuk membentuk gambar-gambar dua dimensi (Sukirno, 2012). Pendapat lain mengatakan bahwa batik secara etimologi berasal dari kata Jawa kuno: titi yang berarti “dengan teliti atau cermat”, atau kata titik yang berarti “diberi tanda titik”. Kamus Besar Bahasa Indonesia menjelaskan salah sebuah arti kata batik adalah “kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menerakan malam pada kain itu kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu”. Jadi, batik adalah teknik atau proses menghias permukaan kain dengan cara menahan warna. Hasilnya adalah kain batik atau istilah singkat poplernya: batik (SkunkWorks, 2017).

### 2.2.1 Batik Jember

Kabupaten Jember terletak di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Jember juga mengembangkan batik yang dijadikan sebagai salah satu identitas dari daerah ini. Meskipun batik Jember kalah terkenal dengan batik-batik lainnya di pulau Jawa, sebenarnya di daerah ini batik sudah ada sejak jaman Belanda. Sempat mati suri kemudian batik Jember mulai dikembangkan lagi sejak tahun 2010 oleh produsen batik tulis Rumah Rolla. Nama batik jember ditujukan untuk membumikan Jember sebagai salah satu daerah sentra baru penghasil batik tulis di Jawa Timur, selain yang telah dikenal sebagai daerah penghasil tembakau terkemuka.

Motif batik Jember terinspirasi oleh sumber daya alam yang ada di Jember seperti tembakau, kakao, buah naga, kopi, bambu, burung, dan kupu-kupu. Bentuk daun tembakau menjadi ciri khas yang paling dominan. Motif batik Jember tidak lagi mengikuti pakem motif batik seperti motif batik Solo, Jogja dan Pekalongan akan tetapi lebih mengarah pada motif bebas dan kontemporer (fitinline, 2013). Motif batik Jember dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh motif batik Jember (infobatik, 2017)

### 2.2.2 Batik Bondowoso

Bondowoso termasuk wilayah Provinsi Jawa Timur, banyak yang belum mengetahui jika daerah ini memiliki kain batik yang tidak kalah uniknya dengan batik yang ada di daerah lain. Batik Bondowoso memiliki motif batik yang khas dengan corak atau motif yang berbeda dengan batik yang ada di pasaran. Batik

bondowoso banyak terinspirasi dari bentuk tanaman daun singkong dan daun tembakau yang membuat batik ini terlihat sangat unik.

Motif batik daun singkong dan daun tembakau tersebut merupakan motif batik yang cukup populer dari batik Bondowoso, sehingga banyak masyarakat yang menyebut batik ini dengan nama batik singkong Maesan atau batik Summersari. Untuk motif tembakau dan daun singkong ini diambil dari filosofi mata pencaharian orang Bondowoso yang banyak bertani tembakau dan penghasil tape yang berbahan dasar singkong. Kedua motif batik itu sama-sama memiliki keindahan dan kekuatan masing-masing (fitinline, 2014). Motif batik Bondowoso dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh motif batik Bondowoso (infobatik, 2017)

### 2.2.3 Batik Bayuwangi

Banyuwangi adalah salah satu Kabupaten yang berada di ujung timur pulau Jawa dan banyuwangi juga memiliki batik sebagai salah satu kekayaan budayanya. Keberadaan batik Banyuwangi terus berkembang dan motifnya kian beragam. Hingga saat ini, sedikitnya ada 22 motif batik Banyuwangi yang tersimpan di Museum Budaya Banyuwangi, di antaranya: Gajah Oling, Kangkung Setingkes, Paras Gempal, Kopi Pecah, Sekar Jagad, Alas Kobong, Gedekan, Ukel, Moto Pitik, Sembruk Cacing, Blarak Semplah, Gringsing, Semanggian, Garuda, Cendrawasih, Latar Putih, Sisik Papak, Maspun, Galaran, Dilem Semplah, serta Joloan dan Kawung. Jumlah ini belum termasuk dengan motif-motif batik yang belum diberi nama.



Keragaman motif batik Banyuwangi ini makin menunjukkan betapa kayanya budaya Indonesia, khususnya batik itu sendiri. Batik bukan sekadar *fashion*, melainkan warisan budaya yang harus terus dilestarikan (Ramadhan, 2017). Contoh motif batik Banyuwangi dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Contoh motif batik Banyuwangi (pariwisatabanyuwangi, 2018)

## 2.3 Citra Digital

Citra digital adalah gambar dua dimensi yang bisa ditampilkan pada layar komputer sebagai himpunan / diskrit nilai digital yang disebut piksel / *picture elements*. Dalam tinjauan matematis, citra merupakan fungsi kontinyu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi (Iriyanto and Zaini, 2014).

### 2.3.1 Citra RGB

Citra RGB adalah citra yang memiliki intensitas warna yang merupakan kombinasi dari tiga nilai intensitas pada kanal R, G, dan B. Sebagai contoh, suatu piksel yang memiliki nilai intensitas warna sebesar 255 pada kanal merah, 255 pada kanal hijau, dan 0 pada kanal biru akan menghasilkan warna kuning. Pada contoh lain, suatu piksel yang memiliki nilai intensitas warna sebesar 255 pada kanal merah, 102 pada kanal hijau, dan 0 pada kanal biru akan menghasilkan warna *orange*. Banyaknya kombinasi warna piksel yang mungkin pada citra RGB *truecolor* 24-bit adalah sebanyak  $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$  (Robi et al., 2014).

<b>Yellow</b> R = 255 G = 255 B = 0	<b>Orange</b> R = 255 G = 102 B = 0	<b>Green</b> R = 0 G = 255 B = 0
<b>Cyan</b> R = 0 G = 255 B = 255	<b>Violet</b> R = 204 G = 102 B = 204	<b>White</b> R = 255 G = 255 B = 255
<b>Black</b> R = 0 G = 0 B = 0	<b>Turquoise</b> R = 102 G = 255 B = 204	<b>Brown</b> R = 153 G = 102 B = 51

Gambar 2.4 Representasi piksel dengan warna RGB (Pamungkas, 2015a)

### 2.3.2 Citra *Grayscale*

Citra *grayscale* merupakan citra yang nilai intensitas pikselnya didasarkan pada derajat keabuan. Pada citra *grayscale* 8-bit, derajat warna hitam sampai dengan putih dibagi ke dalam 256 derajat keabuan di mana warna hitam sempurna direpresentasikan dengan nilai 0 dan putih sempurna dengan nilai 255. Citra RGB dapat dikonversi menjadi citra *grayscale* sehingga dihasilkan hanya satu kanal warna (Robi et al., 2014).



Gambar 2.5 Citra hasil konversi RGB menjadi *grayscale* (Pamungkas, 2017)

### 2.3.3 Citra Biner

Citra biner adalah citra yang pikselnya memiliki kedalaman bit sebesar 1 bit sehingga hanya memiliki dua nilai intensitas warna yaitu 0 (hitam) dan 1 (putih). Citra grayscale dapat dikonversi menjadi citra biner melalui proses *thresholding*. Dalam proses *thresholding*, dibutuhkan suatu nilai *threshold* sebagai nilai pembatas konversi. Nilai intensitas piksel yang lebih besar atau sama dengan nilai *threshold* akan dikonversi menjadi 1. Sedangkan nilai intensitas piksel yang kurang dari nilai *threshold* akan dikonversi menjadi 0. Misalnya nilai *threshold* yang digunakan adalah 128, maka piksel yang mempunyai intensitas kurang dari 128 akan diubah menjadi 0 (hitam) dan yang lebih dari atau sama dengan 128 akan diubah menjadi 1 (putih) (Pamungkas, 2017).



Gambar 2.6 Citra hasil konversi *grayscale* menjadi biner (Pamungkas, 2017)

## 2.4 Pengenalan Pola

### 2.4.1 Teori Pengenalan Pola

Sebuah kamus Inggris mendefinisikan sebuah ‘pola’ (*pattern*) sebagai suatu contoh atau model sesuatu yang dapat disalin. Sebuah pola, adalah juga tiruan sebuah model. Tetapi disaat menjelaskan berbagai tipe objek dalam dunia fisik dan abstrak, definisi yang muncul dalam ingatan, sebuah pola adalah setiap antarmubungan data (analog atau digital), kejadian atau konsep yang dapat dibedakan. Bentuk wajah, sebuah meja, urutan nada sebaik musik, tema sebuah sanjak atau simponi, jejak yang dibuat partikel pada pelat fotografik, kesemuanya merupakan tipe yang berlainan dari pola-pola. Jadi pengenalan sebuah wajah, sebaik

musik, lukisan, perkataan dicetak, kata-kata dari tulisan tangan, sasaran militer, diagnosa penyakit dari gejalanya, serta pengenalan pola kualitas benang kesemuanya adalah masalah pengenalan pola. Pengenalan pola langsung mencakup pengenalan visual dan aural spasial (karakter, gambar, sidik jari) dan temporal (muka gelombang, ucapan, ECG), di mana seseorang membutuhkan bantuan alat penginderaan (sensor). Pengenalan akan hal yang abstrak seperti konsep dan gagasan disatu pihak dapat dilakukan tanpa bantuan sensor. Pengenalan akan hal yang abstrak seperti konsep dan gagasan disatu pihak dapat dilakukan tanpa bantuan sensor. Adapun permasalahan pengenalan pola dapat dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama berhubungan dengan studi mekanisme pengenalan pola-pola oleh manusia atau jasat hidup lainnya. Bagian ini dihubungkan dengan disiplin ilmu fisiologi, psikologi, biologi, dan sebagainya. Bagian kedua mengenai pengembangan teori dan teknik untuk mendesain sebuah alat yang dapat melakukan tugas pengenalan secara otomatis. Bidang ini berhubungan dengan teknik, komputer, serta ilmu informatika (Giantara et al., 2011).

#### 2.4.2 Pengenalan Dengan Perhitungan Jarak *Euclidean*

Sebuah objek mempunyai banyak variasi pola yang dapat dijadikan dasar informasi untuk mengenali objek tersebut. Misalnya, bentuk tekstur bisa mempunyai banyak variasi penampakan yang diperoleh dengan melakukan, variasi sudut pandang, maupun variasi pencahayaan.

Proses pengenalan yang terjadi pada suatu sistem pengenalan pola pada umumnya adalah dengan membandingkan suatu pola masukan dengan pola yang telah tersimpan pada sistem tersebut. Setelah melakukan proses pelatihan, maka akan dihasilkan suatu pola latih yang pada metode ini berupa vektor ciri yang berisi komponen utama dari sejumlah citra latih (citra yang dilatihkan ke sistem). Sejumlah vektor ciri tersebut disimpan dalam suatu matrik, dan akan dikeluarkan pada saat proses pengenalan. Untuk proses pengenalan, sistem untuk proses pengenalan) yang memiliki dimensi yang sama dengan citra latih telah disajikan ke sistem. Citra uji tersebut kemudian diekstraksi ciri dengan cara mengalikan dengan vektor eigen citra latih, dan akan menghasilkan vektor ciri berisikan komponen utama yang memiliki dimensi yang sama dengan vektor ciri citra latih.

Setelah didapatkan vektor ciri dari citra uji, maka proses selanjutnya adalah membandingkan vektor ciri dari citra uji dengan vektor ciri citra latih. Perbandingan tersebut dapat dilakukan dengan cara menghitung jarak euclidean (euclidean distance), yang merupakan selisih nilai piksel antara 2 vektor tersebut (Niswati, 2012). Jarak *euclidean* adalah akar dari matematis dapat dirumuskan:

$$\text{Dist}(i,k) = \sqrt{\sum_{i=j}^D (i_j - k_j)^2} \text{-----} 2.1$$

Dengan dist (i,k) adalah jarak euclidean antara vektor i dan vektor k

$i_j$  = komponen ke j dari vektor i

$k_j$  = komponen ke j dari vektor k

D adalah jumlah komponen pada vektor i dan vektor k

## 2.5 Pengolahan Citra

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.

Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar (pada beberapa sistem pencitraan ada pula yang berbentuk segi enam) yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya titik atau piksel sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat. Setiap titik memiliki koordinat sesuai posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan. Setiap titik juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili oleh titik tersebut. Format data citra digital berhubungan erat dengan warna. Pada kebanyakan kasus, terutama untuk keperluan penampilan secara visual, nilai data digital merepresentasikan warna dari citra yang diolah. Format citra digital yang banyak dipakai adalah citra biner

(monokrom), citra skala keabuan (*grayscale*), citra warna (*true color*), dan citra warna berindeks. Tahapan – tahapan pengolahan citra digital sebagai berikut :

#### 2.5.1 *Pre-processing*

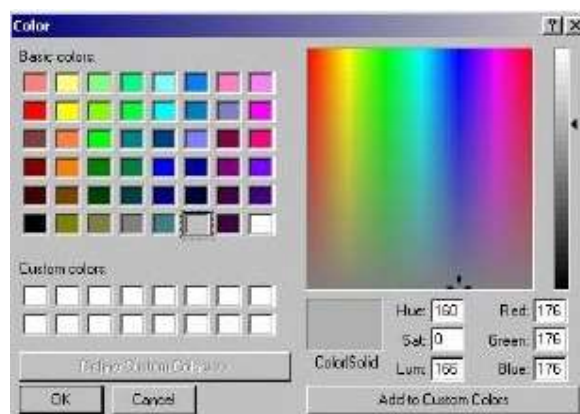
Pada proses ini matriks citra uji akan disamakan ukurannya. Format file citra yang digunakan yaitu JPEG (.jpg), yang merupakan format yang sangat umum digunakan untuk transmisi dan menyimpan citra hasil kompresi. Adapun tahapannya sebagai berikut:

##### a. *Resize*

*Resize* Adalah merupakan proses pengubahan ukuran gambar digital, hal ini perlu dilakukan agar semua gambar digital data masukan memiliki ukuran yang sama dengan memperkecil piksel citra.

##### b. *Grayscale*

Pada proses ini semua citra uji diubah menjadi warna keabuan, agar mempermudah untuk tahap selanjutnya. *Grayscale* sendiri merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pikselnya, atau dengan kata lain bagian *Red = Green = Blue* dalam suatu citra merupakan intensitas, pada tahapan ini masing-masing piksel RGB (*red green blue*) dari citra diambil nilainya, dihitung rata-ratanya dari ketiga nilai RGB tersebut, dan diinisialisasi dengan nilai rata-ratanya sehingga tercipta warna keabu-abuan dari matriks citra yang telah dilakukan proses *grayscale* (Nastia, 2018). Gradiasi warna dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Gradiasi warna (Nastia, 2018)

Pada *Color Dialog* (gradasi warna) gambar 2.7, jika memilih warna solid hitam, putih, atau abu-abu, maka akan berada dalam pita warna *grayscale*. Apabila tanda panah (sisi sebelah kanan gambar pada kolom dialog berwarna hitam) digeser (ke atas menuju putih atau ke bawah menuju ke hitam) maka *red*, *green* dan *blue* akan memberikan nilai yang sama. Untuk pengubahan warna *image* menjadi *grayscale*, cara yang umumnya dilakukan yaitu dengan memberikan bobot untuk masing - masing warna dasar *red*, *green*, dan *blue*. Untuk mempermudah caranya yaitu dengan membuat nilai rata-rata dari ketiga warna dasar tersebut dan kemudian mengisikannya untuk warna dasar tersebut dengan nilai yang sama (Nastia, 2018). Sehingga dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan Gambar 2.9.



Gambar 2.8 Contoh citra yang diubah menjadi *grayscale* (Nastia, 2018)



Gambar 2.9 Contoh gambar *grayscale* dan bentuk matriks (Nastia, 2018)

### c. *Thresholding*

*Thresholding* adalah proses yang digunakan untuk menghasilkan citra biner, yaitu citra yang memiliki hanya dua warna hitam dan putih. Nilai piksel yang

awalnya lebih kecil diinisialisasi dengan nilai 1, sedangkan yang besar berupa *background* diinisialisasi dengan nilai 0. Menurut Prasetyo (2012) suatu cara untuk mengekstrak obyek dari *background* adalah dengan memilih *threshold*  $T$  yang membagi mode - mode ini. Kemudian sembarang titik  $(x, y)$  untuk di mana  $(x, y)$   $T$  disebut *object point*. Sedangkan yang lain disebut *background point* (Nastia, 2018).

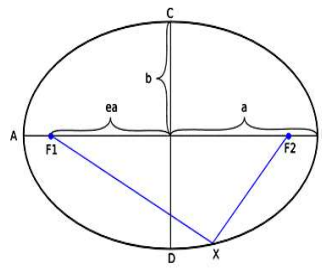
## 2.6 Ekstraksi Fitur (*Feature Extraction*)

Untuk mengenali obyek dalam citra dibutuhkan parameter-parameter yang mencirikan obyek tersebut. Ciri yang dapat digunakan untuk membedakan obyek satu dengan obyek lainnya di antaranya adalah ciri bentuk, ciri ukuran, ciri geometri, ciri tekstur, dan ciri warna. Masing-masing obyek diekstrak cirinya berdasarkan parameter-parameter tertentu dan dikelompokkan pada kelas tertentu. Misalnya untuk mencirikan ukuran suatu obyek yang termasuk dalam kelas ukuran besar maka digunakan parameter luas dan keliling. Nilai dari parameter-parameter tersebut kemudian dijadikan sebagai data masukan dalam proses identifikasi/klasifikasi (Pamungkas, 2015b). Pada proses pengenalan pola yang kompleks dibutuhkan ciri yang kompleks pula, oleh sebab itu perlu dilakukan kajian mengenai ciri apa yang benar-benar dapat membedakan antara obyek satu dengan obyek yang lain.

### 2.6.1 Ekstraksi Ciri Bentuk

Untuk membedakan bentuk objek satu dengan objek lainnya, dapat menggunakan parameter yang disebut dengan '*eccentricity*'. *Eccentricity* merupakan nilai perbandingan antara jarak *foci ellips* minor dengan *foci ellips* mayor suatu objek. *Eccentricity* memiliki rentang nilai antara 0 hingga 1. Objek yang berbentuk memanjang / mendekati bentuk garis lurus, nilai *eccentricity*nya mendekati angka 1, sedangkan objek yang berbentuk bulat / lingkaran, nilai *eccentricity*nya mendekati angka 0 (A. Pamungkas, 2015). Penghitungan *eccentricity* diilustrasikan pada Gambar 2.10 di bawah ini:





$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

Where,

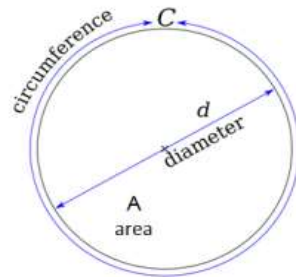
$e$  = eccentricity

$a$  = major axis

$b$  = minor axis

Gambar 2.10 Perhitungan eccentricity (A. Pamungkas, 2015)

Parameter lainnya yang dapat digunakan untuk membedakan bentuk suatu objek yaitu 'metric'. Metric merupakan nilai perbandingan antara luas dan keliling objek. Metric memiliki rentang nilai antara 0 hingga 1. Objek yang berbentuk memanjang / mendekati bentuk garis lurus, nilai metricnya mendekati angka 0, sedangkan objek yang berbentuk bulat / lingkaran, nilai metricnya mendekati angka 1. Penghitungan metric diilustrasikan pada Gambar 2.11 di bawah ini:



$$M = \frac{4\pi \times A}{C^2}$$

Where,

$M$  = Metric

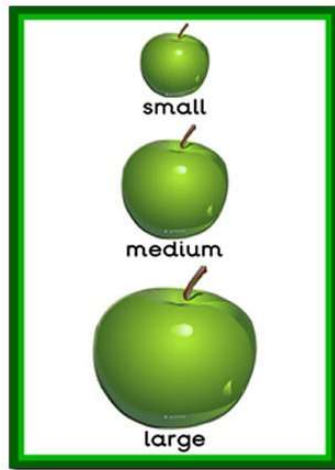
$A$  = Area

$C$  = Circumference

Gambar 2.11 Perhitungan metric (A. Pamungkas, 2015)

## 2.6.2 Ekstraksi Ciri Ukuran

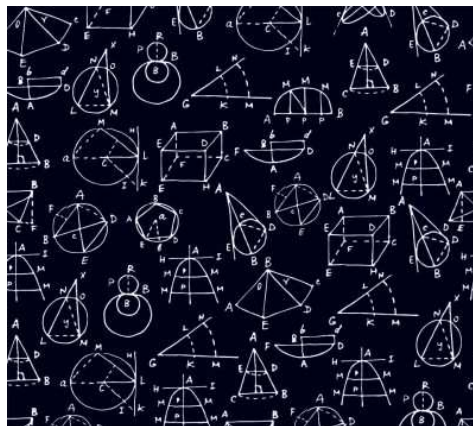
Untuk membedakan ukuran objek satu dengan objek lainnya dapat menggunakan parameter luas dan keliling. Luas merupakan banyaknya piksel yang menyusun suatu objek (A. Pamungkas, 2015). Sedangkan keliling merupakan banyaknya piksel yang mengelilingi suatu objek pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Ukuran piksel objek (A. Pamungkas, 2015)

### 2.6.3 Ekstraksi Ciri Geometri

Ciri geometri merupakan ciri yang didasarkan pada hubungan antara dua buah titik, garis, atau bidang dalam citra digital. Ciri geometri di antaranya adalah jarak dan sudut. Jarak antara dua buah titik (dengan satuan piksel) dapat ditentukan menggunakan persamaan *euclidean*, *minkowski*, *manhattan*, dll. Jarak dengan satuan piksel tersebut dapat dikonversi menjadi satuan panjang seperti milimeter, centimeter, meter, dll dengan cara membaginya dengan resolusi spasial. Sedangkan sudut antara dua buah garis dapat ditentukan dengan perhitungan trigonometri maupun dengan analisis vektor (A. Pamungkas, 2015). Vektor geometri ditunjukkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Vektor geometri (A. Pamungkas, 2015)

#### 2.6.4 Ekstraksi Ciri Tekstur

Untuk membedakan tekstur objek satu dengan objek lainnya dapat menggunakan ciri statistik orde pertama atau ciri statistik orde dua. Ciri orde pertama didasarkan pada karakteristik histogram citra. Ciri orde pertama umumnya digunakan untuk membedakan tekstur makrostruktur (perulangan pola lokal secara periodik). Ciri orde pertama antara lain: *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy* (A. Pamungkas, 2015). Sedangkan ciri orde dua didasarkan pada probabilitas hubungan ketetanggaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu. Ciri orde dua umumnya digunakan untuk membedakan tekstur mikrostruktur (pola lokal dan perulangan tidak begitu jelas). Ciri orde dua antara lain: *Angular Second Moment*, *Contrast*, *Correlation*, *Variance*, *Inverse Different Moment*, dan *Entropy*. Ciri tekstur ditunjukkan pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Ciri tekstur (A. Pamungkas, 2015)

#### 2.6.5 Ekstraksi Ciri Warna

Untuk membedakan suatu objek dengan warna tertentu dapat menggunakan nilai *hue* yang merupakan representasi dari cahaya tampak (merah, jingga, kuning, hijau, biru, ungu). Nilai *hue* dapat dikombinasikan dengan nilai *saturation* dan *value* yang merupakan tingkat kecerahan suatu warna (A. Pamungkas, 2015).

### 2.7 *Gray Level Co-Occurance (GLCM)*

*Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM)* pertama kali diusulkan oleh Haralick pada tahun 1979 dengan 28 fitur untuk menjelaskan pola spasial. (Wijayanto, 2015)

Langkah – langkah GLCM :

a. *Quantization*

Merupakan konversi nilai *grayscale* (256 nilai keabuan) citra kedalam rentang (*level–level*) nilai tertentu. Tujuan kuantisasi ini adalah mengurangi angka perhitungan dan meringankan proses komputasi. Dalam *quantization* memiliki tiga level yaitu 8,16 dan 32 (Prihatin, 2018)

b. *Co-occurrence*

Kookurensi berarti kejadian bersama, yaitu jumlah kejadian satu level nilai intensitas piksel bertetangga dengan satu level intensitas piksel lain dalam jarak piksel ( $d$ ) dan orientasi sudut ( $\theta$ ) tertentu ( $d, \theta$ ). Jarak piksel ( $d$ ) dinyatakan dalam piksel dan orientasi dinyatakan dalam derajat. Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dengan interval sudut  $45^\circ$ , yaitu  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$  sedangkan jarak piksel ( $d$ ) antar piksel ditetapkan sebesar 1 piksel (Prihatin, 2018)

c. *Symmetric*

*Symmetric* diartikan sebagai kemunculan posisi piksel yang sama. Misalkan terdapat piksel (2,3). Maka secara orientasi horizontal piksel (2,3) sama dengan piksel (3,2). Oleh karena itu, *symmetric* adalah hasil penjumlahan matrik kookurensi dengan matrik transpose nya sendiri seperti persamaan 2.3. Matrik  $D = C + \text{Transpose } C$  (Prihatin, 2018)

d. *Normalization*

Membagi setiap angka matrik pada matrik  $D$  (*symmetric*) dengan jumlah seluruh angka pada matrik tersebut (Prihatin, 2018)

e. *Feature Extraction*

Langkah terakhir adalah dengan menghitung fitur GLCM. Setiap fitur dihitung dengan satu piksel jarak di empat arah, yaitu 00, 450, 900, dan 1350 untuk mendeteksi *co-occurrence* [3] [5] [9] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19]. (Wijayanto, 2015)

Terdapat 5 fitur-fitur glcm yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

a. *Angular Second Moment (ASM)*

ASM merupakan ukuran homogenitas dari suatu citra.

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i, j))^2 \text{ -----} 2.6$$

## b. Kontras

Kontras merupakan ukuran keberadaan variasi aras keabuan piksel citra.

$$\text{Kontras} = \sum_i^L \sum_j^L |i - j|^2 GLCM(i, j) \text{-----} 2.7$$

c. *Inverse Different Moment (IDM)*

IDM digunakan untuk mengukur homogenitas.

$$\text{IDM} = \sum_{i=1}^L \sum_j^L \frac{(GLCM(i, j))^2}{1+(i-j)^2} \text{-----} 2.8$$

## d. Entropi

Entropi menyatakan ukuran ketidakaturan aras keabuan didalam citra.

$$\text{Entropi} = -\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (GLCM(i, j)) \log(GLCM(i, j)) \text{-----} 2.9$$

## e. Korelasi

Korelasi merupakan ukuran ketergantungan linier antar nilai aras keabuan dalam citra.

$$\text{Korelasi} = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(i-\mu_i')(i-\mu_j')(GLCM(i, j))}{\sigma_i \sigma_j} \text{-----} 2.10$$

## 2.8 *Classification* (klasifikasi)

*Classification* (klasifikasi) merupakan proses penemuan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya diketahui.

### 2.8.1 Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra merupakan suatu proses pengelompokan seluruh piksel pada suatu citra kedalam dalam kelompok sehingga dapat diinterpretasikan sebagai suatu property yang spesifik (Chein-I Chang and Hsuan Ren, 2000).

Suatu citra dapat diklasifikasikan ke dalam *cluster-cluster* tertentu berdasarkan kemiripan antar citranya secara visual, yaitu karakteristik warna. Klasifikasi citra secara otomatis, yaitu proses penggolongan suatu citra ke dalam suatu kategori yang semakin dibutuhkan untuk melakukan analisis citra. Klasifikasi adalah proses pencarian sekumpulan model atau fungsi yang menggambarkan dan membedakan kelas data dengan tujuan agar model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi kelas dari suatu obyek yang belum diketahui kelasnya (Sutan and Natasya, 2008).

Klasifikasi citra dibagi ke dalam dua klasifikasi yaitu klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dan klasifikasi tidak terbimbing (*unsupervised classification*) (Lillesand and Kiefer, 1998).

Analisis citra terbimbing merupakan proses pemilihan kategori informasi atau kelas yang diinginkan dan kemudian memilih daerah latihan yang mewakili tiap kategori. klasifikasi terbimbing membutuhkan pengetahuan tentang kelas-kelas ( objek-objek ) apa saja yang terdapat dalam target serta lokasinya (Lillesand and Kiefer, 1998).

Dalam klasifikasi tidak terbimbing setiap piksel diperbandingkan dengan *cluster* diskret untuk melihat untuk piksel-piksel mana yang memiliki kemiripan yang tinggi dan dikelompokkan dalam *cluster-cluster*. Kemudian diperbandingkan dengan kenampakan objek yang sebenarnya bila hasil *cluster* masih kurang memuaskan, maka perlakuan-perlakuan itu diulangi lagi untuk mencari kombinasi *cluster* yang lebih sesuai.

## 2.9 *Naïve Bayes Classifier*

Algoritma *Naive Bayes* merupakan sebuah metoda klasifikasi menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Algoritma *Naive Bayes* memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dari *Naïve Bayes Classifier* ini adalah asumsi yang sangat kuat (naïf) akan independensi dari masing-masing kondisi / kejadian (informatikalogi, 2017).

*Naïve Bayes Classifier* adalah metode *Bayesian Learning* yang paling cepat dan sederhana. Hal ini berasal dari teorema Bayes dan hipotesis kebebasan, menghasilkan *classifier* statistik berdasarkan peluang. Metode Bayes merupakan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi (Liantoni and Nugroho, 2015). Probabilitas X di dalam Y adalah probabilitas inteseksi X dan Y dari probabilitas Y, atau dengan bahasa lain  $P(X|Y)$  adalah prosentase banyaknya X di dalam Y. Penghitungan pada *Naïve Bayes* dapat dirumuskan seperti pada Persamaan dibawah ini.

$$P(X|Y) = \frac{P(Y|X)P(X)}{P(Y)} \text{ ----- 2.11}$$

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Penelitian dilakukan selama rentang waktu 12 (dua bulan) bulan, dimulai dari bulan Mei 2019 sampai April 2020 di Lab Rekayasa Perangkat Lunak Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember. Penelitian dilakukan di tiga tempat yaitu di Rumah Batik Rolla Jember, ABDU Ijen Batik Bondowos dan Rumah Batik Sisik Melik Jember.

### **3.2 Alat dan Bahan**

#### **3.2.1 Alat Penelitian**

Pada penelitian ini digunakan alat berupa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

##### **a. Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan antara lain satu unit pc dan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1) PC ASUS All in One PC V221ICGK-BA001D
  - (a) *Screen Size* 21.5 inch
  - (b) *Processor* Intel Core I5-7200U *Processor* (3M Cache, up tp 3.10 GHz)
  - (c) *Memory* 4GB
  - (d) *Graphics card* NVIDIA GeForce 930MX 2GB
  - (e) *Hard Drive* 1TB
- 2) Laptop ASUS V 450 CC Series
  - (a) *Screen Size* 14 inch
  - (b) *Processor* Intel(R) Core(TM) i3-3217U CPU @ 1.80GHz (4 CPUs), ~1.8GHz
  - (c) *Memory* 4096 MB / 4 GB RAM
  - (d) *Graphics card* NVIDIA GeForce GT 720M 2GB
  - (e) *Hard Drive* 500GB



b. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan antara lain :

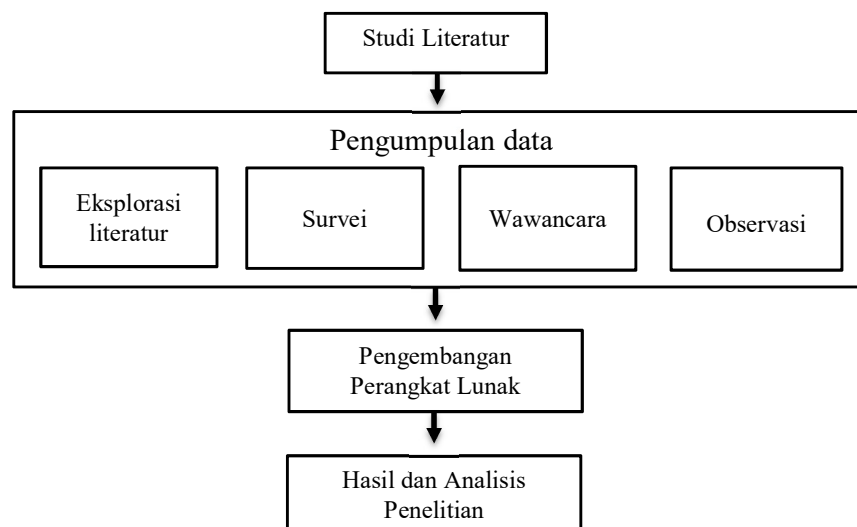
- 1) *Operating System* Windows 10 64-bit
- 2) SharpDevelop
- 3) Framework Aforge.Net
- 4) Mysql

3.2.2 Bahan Penelitian

- a. Data sampel gambar (data *training*) citra batik Jember, Bondowoso dan Banyuwangi
- b. Data ciri motif masing-masing batik tiap daerah, meliputi motif batik, warna batik dan ikon batik.

**3.3 Metode penelitian**

Pada metode penelitian ini peneliti melakukan beberapa tahapan yaitu studi literatur, pengumpulan data, tahapan pengembangan sistem, hasil, dan analisis penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Block diagram* tahapan metode penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini. Tahapannya terdiri atas studi literatur, pengumpulan data dan tahapan

pengembangan sistem. Penjelasan mengenai setiap tahapan akan dijelaskan sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Penelitian ini diawali dengan tahap studi literatur untuk mencari referensi-referensi atau teori-teori yang sesuai dengan permasalahan dan solusi penelitian. Adapun referensi yang peneliti pelajari meliputi :

- 1) Informasi tentang sejarah dan ciri motif batik Jember, Bondowoso dan Banyuwangi
- 2) Sistem pengenalan pola yang berhubungan dengan batik untuk mengklasifikasi citra batik berdasarkan motif
- 3) Ekstraksi fitur / ciri GLCM (*Gray Level Co-Occurance Matrices*)
- 4) *Naive Bayes Classifier*

b. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data dan informasi akurat untuk menunjang proses penelitian agar berjalan efektif dan efisien. Berikut ini metode pengumpulan data yang dilakukan peneliti :

1) Eksplorasi dan Studi Literatur

Dalam mengembangkan suatu sistem citra digital klasifikasi untuk menghasilkan output indentifikasi batik daerah berdasarkan masing-masing ciri motif, peneliti membaca, mempelajari dan membandingkan literatur yang memuat data-data ciri motif batik setiap daerah dan metode yang diterapkan pada sistem klasifikasi citra batik yang terdahulu.

2) Survei lokasi penelitian

Peneliti melakukan survei lokasi penelitian untuk meminta perizinan berupa memberikan surat izin survei kepada pihak yang bersangkutan untuk melakukan sebuah penelitian untuk memperoleh data.

3) Wawancara

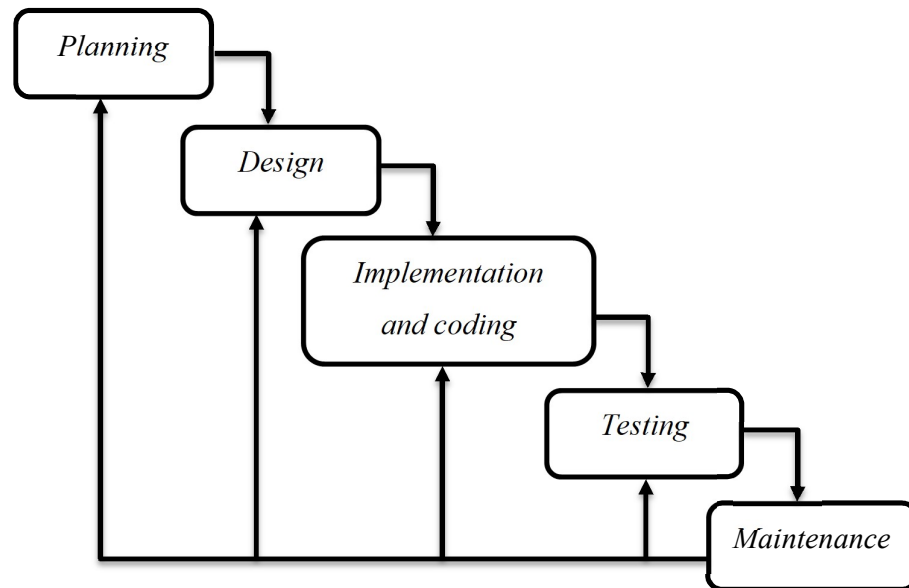
Peneliti melakukan wawancara kepada beberapa pemilik rumah batik daerah yg bersangkutan mengenai ciri motif dasar batik daerah, perpaduan warna dan motif tambahan dan perbedaan motif batik setiap daerah.

#### 4) Observasi

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi dengan cara melihat dan mengambil secara langsung sampel gambar produksi batik yang berada di lokasi penelitian untuk digunakan sebagai data penelitian.

#### c. Tahapan Pengembangan Perangkat Lunak

Pada tahapan pengembangan sistem ini peneliti menggunakan metode *Waterfall* seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tahapan Metode *Waterfall* (Presman, 2012)

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada pembuatan Sistem Pengenalan pola motif batik ini menggunakan metode *waterfall* yang memiliki tahapan *Planning*, *Design*, *Implementation and coding*, *Testing*, *Maintenance* (Presman, 2012). Penjelasan dari tahapan diatas adalah sebagai berikut :

#### 1) *Planning*

Dalam tahap ini, dilakukan proses pengumpulan dan analisa kebutuhan sistem yang akan dibuat seperti data, *software*, dan *hardware*.

## 2) *Design*

Dalam tahap ini, dilakukan gambaran desain mengenai sistem yang akan dibuat, seperti *Flowchart*, ERD dan desain *user interface*. Gambaran desain ini menjadi acuan pada tahapan selanjutnya.

## 3) *Implementation and coding*

Dalam tahap ini adalah pembuatan *software*, dilakukan penerapan atau pengimplementasian dari beberapa metode yang akan digunakan dalam penelitian dengan data yang telah diperoleh dan pemodelan desain sistem yang telah dirancang. Lalu dilakukan pemrograman atau pembuatan kode program supaya *software* dapat berfungsi dan dapat digunakan.

## 4) *Testing*

Dalam tahap ini, seluruh unit yang sudah dikembangkan dan diintegrasikan menjadi sebuah *software* kemudian dilakukan pengujian untuk mengecek setiap fungsinya apakah mengalami kegagalan maupun kesalahan.

## 5) *Maintenance*

Pada tahapan ini *software* yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan atau *error* yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya dan pengembangan sistem perlu dilakukan ketika ada perubahan *platform* dan penambahan data *training*.

# 3.4 Jenis Data

## 3.4.1 Data Primer

Data Primer dalam penelitian ini adalah data gambar atau sampel gambar batik beberapa daerah yang proses pengambilan langsung dari tempat lokasi penelitian.

## 3.4.2 Data Sekunder

Data Sekunder dalam penelitian ini adalah data gambar sampel batik daerah yang diperoleh melalui internet.

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian

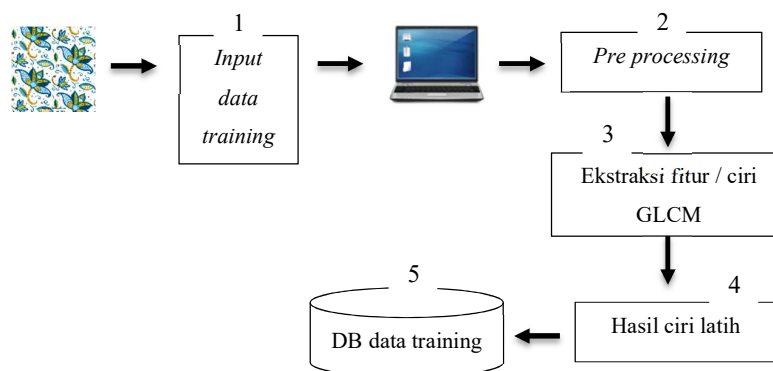
Jangka waktu pelaksanaan penelitian dibutuhkan waktu 12 bulan untuk melakukan penelitian. Berikut adalah jadwal pengerjaan penelitian yang akan dilakukan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Pengerjaan Penelitian

Jenis Penelitian	Bulan Ke											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Studi Permasalahan												
Studi Pustaka dan Literatur												
Pengumpulan Data												
Pengembangan Sistem												
Hasil Penelitian												
Analisis Hasil												

### 3.6 Block Diagram System

Dalam sistem ini hanya terdapat *user* tunggal sebagai aktornya. Alur proses sistem ini dapat digambarkan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*). Berikut ini digambarkan mengenai diagram alir sistem pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Block diagram proses data latih (*training*)

Pada Gambar 3.3 *Block diagram* proses data latih memiliki beberapa tahapan, seperti berikut :

a. Tahap Pertama

*User* melakukan input citra latih batik (*data training*)

b. Tahap Kedua

Setelah *user* memasukan / *input* citra latih batik ke sistem, sistem akan melakukan proses *preprocessing*. Proses *preprocessing* ini adalah proses dimana citra yang telah masuk ke sistem akan diproses melalui beberapa tahap, meliputi :

1. *Resize*

Proses *resize* sampel citra latih (*training*) digunakan untuk mengurangi jumlah piksel dari citra inputan

2. *Grayscale*

Proses perubahan warna sampel citra latih (*training*) menjadi keabuan. Berikut adalah perhitungannya:

$$\text{Grayscale} = \frac{R+G+B}{3} \text{-----} 3.1$$

3. *Thresholding*

Proses perubahan warna citra latih pada proses *grayscale* menjadi citra biner yaitu hitam dan putih. Persamaan yang digunakan untuk mengkonversi nilai piksel citra *grayscale* menjadi biner pada metode *thresholding*

$$g(x) = \begin{cases} 0, & \text{jika } f(x,y) < T_1 \\ 1, & \text{jika } T_1 \leq f(x,y) < T_2 \\ 0, & \text{jika } f(x,y) \geq T_2 \end{cases} \text{-----} 3.2$$

dimana,

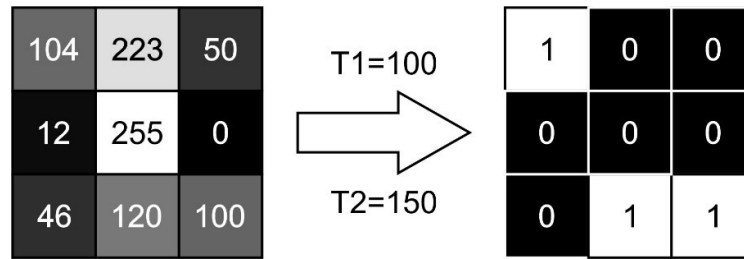
$f(x,y)$  adalah citra *grayscale*

$g(x,y)$  adalah citra biner

$T_1$  adalah nilai *threshold* bawah

$T_2$  adalah nilai *threshold* atas

Ilustrasi perubahan nilai piksel pada proses *multi-level thresholding* ditujukan pada Gambar 3.4 dibawah ini

Gambar 3.4 Ilustrasi *grayscale* ke biner

## c. Tahap Ketiga

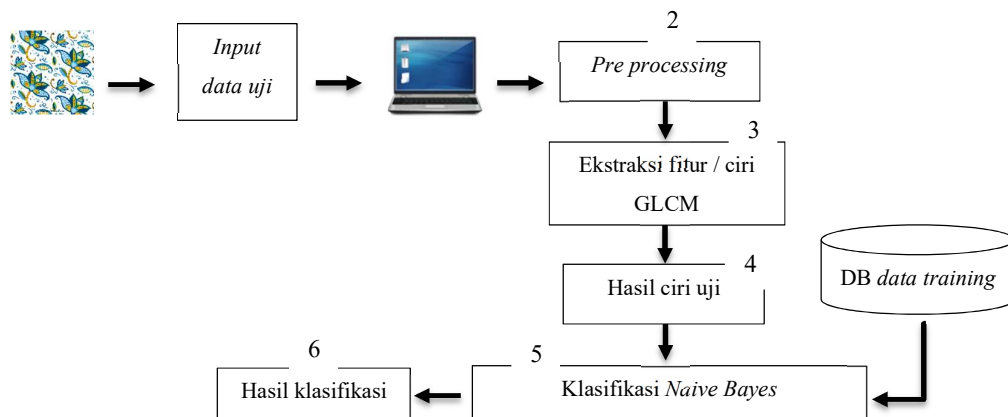
Pada tahap ketiga ini adalah proses ekstraksi fitur / ciri. Jadi, hasil proses dari tahap sebelumnya akan diekstraksi untuk mendapatkan ciri dari citra latih yang telah diproses. Pada penelitian ini untuk proses ekstraksi fitur / ciri menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurance Matrices*). Dalam GLCM terdapat 5 fitur yaitu *Angular Second Moment* (ASM), Kontras, *Inverse Different Moment* (IDM), Entropi, dan Korelasi

## d. Tahap Keempat

Setelah dilakukan proses ekstraksi fitur / ciri sistem akan menampilkan hasil ciri latih dari citra latih yang telah di proses sebelumnya

## e. Tahap Kelima

Tahap ini adalah proses yang dimana hasil ciri latih dari proses ekstraksi akan dimasukkan ke *database data training* yang nantinya akan digunakan untuk proses klasifikasi.

Gambar 3.4 Block diagram proses data uji (*testing*)

Pada Gambar 3.4 *Block diagram* proses data uji memiliki beberapa tahapan, seperti berikut :

a. Tahap Pertama

*User* melakukan input citra uji batik (*data testing*)

b. Tahap Kedua

Setelah *user* memasukan / *input* citra batik ke sistem, sistem akan melakukan proses *preprocessing*. Proses *preprocessing* ini adalah proses dimana citra yang telah masuk ke sistem akan diproses melalui beberapa tahap lagi, meliputi :

1. *Resize*

Proses *resize* sampel citra uji (*testing*) digunakan untuk mengurangi jumlah piksel dari citra masukan

2. *Grayscale*

Proses perubahan warna sampel citra uji menjadi keabuan. Berikut adalah perhitungannya:

$$Grayscale = \frac{R+G+B}{3} \text{-----} 3.3$$

3. *Thresholding*

Proses perubahan warna citra uji pada proses *grayscale* menjadi citra biner yaitu hitam dan putih. Persamaan yang digunakan untuk mengkonversi nilai piksel citra *grayscale* menjadi biner pada metode *thresholding*

$$g(x) = \begin{cases} 0, & \text{jika } f(x,y) < T_1 \\ 1, & \text{jika } T_1 \leq f(x,y) < T_2 \\ 0, & \text{jika } f(x,y) \geq T_2 \end{cases} \text{-----} 3.4$$

dimana,

$f(x,y)$  adalah citra *grayscale*

$g(x,y)$  adalah citra biner

$T_1$  adalah nilai *threshold* bawah

$T_2$  adalah nilai *threshold* atas

c. Tahap Ketiga



Pada tahap ketiga ini adalah proses ekstraksi fitur / ciri. Jadi, hasil proses dari tahap sebelumnya akan diekstraksi untuk mendapatkan ciri dari citra latih yang telah diproses. Pada penelitian ini untuk proses ekstraksi fitur / ciri menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurance Matrices*). Dalam GLCM terdapat 5 fitur yaitu *Angular Second Moment* (ASM), Kontras, *Inverse Different Moment* (IDM), Entropi, dan Korelasi

d. Tahap Keempat

Setelah dilakukan proses ekstraksi fitur / ciri sistem akan menampilkan hasil ciri uji dari citra uji yang telah di proses sebelumnya

e. Tahap Kelima

Setelah melakukan proses ekstraksi fitur / ciri sistem melakukan proses klasifikasi yang nantinya sistem akan menghasilkan *output* bahwa citra uji batik yang telah diproses termasuk *class* batik Jember, Bondowoso atau Banyuwangi yang disesuaikan dengan hasil ekstraksi ciri yang telah tersimpan pada *database data training*. Pada proses klasifikasi ini peneliti menggunakan metode *naive bayes classifier*

f. Tahap Keenam

Hasil klasifikasi untuk menandakan bahwa citra yang telah diproses oleh sistem termasuk dalam *class* batik Jember, Bondowoso atau Banyuwangi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chein-I Chang, Hsuan Ren, 2000. An experiment-based quantitative and comparative analysis of target detection and image classification algorithms for hyperspectral imagery. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 38, 1044–1063. <https://doi.org/10.1109/36.841984>
- fitinline, 2014. Fitinline.com: Batik Bondowoso [WWW Document]. URL <https://fitinline.com/article/read/batik-bondowoso/> (accessed 6.13.19).
- fitinline, 2013. Fitinline.com: Batik Jember [WWW Document]. URL <https://fitinline.com/article/read/batik-jember/> (accessed 6.13.19).
- Giantara, R.E., Hidayatno, A., Christiyono, Y., 2011. PENGENALAN POLA KELAS BENANG MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION 14.
- infobatik, 2017a. Motif Batik Jember Jawa Timur. Informasi Batik Indonesia. URL <https://infobatik.id/426-2/> (accessed 6.13.19).
- infobatik, 2017b. Mempromosikan Batik Bondowoso. Informasi Batik Indonesia. URL <https://infobatik.id/mempromosikan-batik-bondowoso/> (accessed 7.9.19).
- informatikalogi, 2017. Algoritma Naive Bayes. INFORMATIKALOGI. URL <https://informatikalogi.com/algoritma-naive-bayes/> (accessed 6.22.19).
- Iriyanto, S.Y., Ph.D., Zaini, T.M., M. Kom, 2014. Pengolahan Citra Digital.
- Liantoni, F., Nugroho, H., 2015. KLASIFIKASI DAUN HERBAL MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER DAN K-NEAREST NEIGHBOR 5, 8.
- Lillesand, Kiefer, 1998. Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra.
- Meccasia, K., Hidayat, B., Sunarya, U., 2015. KLASIFIKASI MOTIF BATIK BANYUWANGI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI CIRI WAVELET DAN METODE KLASIFIKASI FUZZYLOGIC 7.
- Nastia, N., 2018. PENERAPAN EUCLIDEAN DISTANCE PADA PENGENALAN POLA CITRA SIDIJ JARI.
- Niswati, Z., 2012. PENGENALAN POLA TEKSTUR BRODATZ DENGAN METODE JARAK EUCLIDEAN 5, 11.
- Pamungkas, A., 2017. Thresholding Citra. Pemrograman Matlab. URL [https://pemrogramanmatlab.com/2017/07/25/thresholding\\_citra/](https://pemrogramanmatlab.com/2017/07/25/thresholding_citra/) (accessed 7.9.19).
- Pamungkas, A., 2015a. Pengolahan Citra. Pemrograman Matlab. URL <https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/> (accessed 7.9.19).
- Pamungkas, A., 2015b. Pengenalan Pola. Pemrograman Matlab. URL <https://pemrogramanmatlab.com/pengenalan-pola-citra-digital-menggunakan-matlab/> (accessed 6.24.19).
- Pamungkas, A., 2015c. Ekstraksi Ciri Citra. Pemrograman Matlab. URL <https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/ekstraksi-ciri-citra-digital/> (accessed 6.14.19).

- pariwisatabanyuwangi, 2018. 7 Motif Batik Banyuwangi Paling Legendaris dan Unik | PariwisataBanyuwangi.com | Paket Wisata Banyuwangi | Paket Tour Banyuwangi Murah. URL <https://pariwisatabanyuwangi.com/7-motif-batik-banyuwangi-paling-legendaris/> (accessed 7.9.19).
- Prihatin, D.D., 2018. DETEKSI BATIK BOJONEGORO MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO- OCCURRENCE MATRIX (GLCM) DAN NAIVE BAYES 8.
- Ramadhan, M., 2017. Sejarah Terciptanya Batik Banyuwangi [WWW Document]. kumparan. URL <https://kumparan.com/@kumparantravel/sejarah-terciptanya-batik-banyuwangi> (accessed 6.20.19).
- regina, 2017. Pengertian Ragam Hias dan Jenis Jenisnya [WWW Document]. IlmuSeni.com. URL <https://ilmuseni.com/seni-rupa/pengertian-ragam-hias> (accessed 7.9.19).
- Robi, F., Magdalena, R., Wijayanto, I., 2014. RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI MOTIF BATIK BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA PLATFORM ANDROID 9.
- SkunkWorks, 2017. Iwan Tirta, Sang Maestro Batik [WWW Document]. gadis.co.id. URL <https://www.gadis.co.id/Ngobrol/iwan-tirta-sang-maestro-batik> (accessed 7.9.19).
- Sukirno, Z.L., 2012. Inovasi Produk dan Motif Seni Batik Pesisiran Sebagai Basis Pengembangan Industri Kreatif Dan Kampung Wisata Minat Khusus 1, 13.
- Surya, R.A., Fadlil, A., Yudhana, A., 2017. Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Filter Gabor Untuk Klasifikasi Citra Batik Pekalongan. Jurnal Informatika 02, 4.
- Sutan, Natasya, 2008. Perancangan Program Aplikasi Klasifikasi Citra dengan Metode Bayesian.
- Utama, A.A., Efendi, R., Andreswari, D., 2016. KLASIFIKASI MOTIF BATIK BESUREK MENGGUNAKAN METODE ROTATED HAAR WAVELET TRANSFORMATION DAN BACKPROPAGATION 4, 15.
- Utami, R., 2014. Ensiklopedia Batik dan Kain Hias Nusantara.
- Wijayanto, H., 2015. KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOUR BERDASARKAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRICES (GLCM) 6.
- Xhemali, D., Hinde, C.J., Stone, R.G., 2009. Naïve Bayes vs. Decision Trees vs. Neural Networks in the Classification of Training Web Pages 4, 8.