

**KLASIFIKASI MOTIF BATIK PAPUA  
MENGUNAKAN FITUR *GRAY LEVEL CO-  
OCCURRENCE MATRIX* DAN *LOCAL BINARY PATTERN*  
DENGAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBORS***



Oleh

**Susan Rosmawati, S.Pd**

**NIM : 212060510011**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS SAINS DAN  
TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2023**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**PROGRAM MAGISTER FAKULTAS SAINS DAN**  
**TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA**  
**YOGYAKARTA**  
**2023**

**NAMA : Susan Rosmawati, S.Pd**

**NIM : 212060510011**



**KLASIFIKASI MOTIF BATIK PAPUA  
MENGUNAKAN FITUR GRAY LEVEL CO-  
OCCURRENCE MATRIX DAN LOCAL BINARY  
PATTERN DENGAN ALGORITMA K-NEAREST  
NEIGHBORS**





## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-922/Un.02/DST/PP.00.9/04/2023

Tugas Akhir dengan judul : **KLASIFIKASI MOTIF BATIK PAPUA MENGGUNAKAN FITUR GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN LOCAL BINARY PATTERN DENGAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBORS**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SUSAN ROSMAWATI, S.Pd  
Nomor Induk Mahasiswa : 21206051011  
Telah diujikan pada : Kamis, 30 Maret 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Ir. Shofwatul'Uyun, S.T., M.Kom., IPM.  
SIGNED

Valid ID: 6426919dc5667



Penguji I

Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T., IPM.  
SIGNED

Valid ID: 642632eebacfd



Penguji II

Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64253c08b6734



Yogyakarta, 30 Maret 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6427e88f9ad21



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

**SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UINSunan Kalijaga  
di-  
Yogyakarta

*Assalamualaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa tugas tesis Saudara :

Nama : SUSAN ROSMAWATI  
NIM : 21206051011

Judul Tesis : Klasifikasi Motif batik Papua Menggunakan Fitur Gray Level Co-occurrence Matrix dan Local Binary Pattern dengan Algoritma K-Nearest Neighbors

Saya berpendapat bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Program Studi Magister Informatika UIN Sunan Kalijaga untuk diajukan dalam rangka memperoleh gelar Magister Informatika.

*Wassalamualaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 27 Maret 2023

Pembimbing

**Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM.**  
NIP. 198205112006042002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Susan Rosmawati  
NIM : 21206051011  
Jenjang : Magister  
Program Studi : Informatika

menyatakan bahwa naskah tesis ini dengan Judul “Klasifikasi Motif batik Papua Menggunakan Fitur Gray Level Co-occurrence Matrix dan Local Binary Pattern dengan Algoritma K-Nearest Neighbors” tidak terdapat pada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Yogyakarta, 27 Maret 2023

Saya Yang menyatakan,



**SUSAN ROSMAWATI**  
NIM : 21206051011

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Susan Rosmawati  
NIM : 21206051011  
Jenjang : Magister  
Program Studi : Informatika

menyatakan bahwa naskah tesis ini secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap ditindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 27 Maret 2022

Yang menyatakan,



10000  
METERAI  
TEMPEL  
95D8AKY331579201

**SUSAN ROSMAWATI**  
NIM : 21206051011

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## ABSTRAK

Batik adalah salah satu budaya Indonesia yang sangat terkenal dan diakui secara internasional. Batik telah diakui oleh UNESCO sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi (Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity) pada tahun 2009. Batik Papua memiliki ciri khas dengan motif-motif yang terinspirasi dari alam dan budaya Papua, seperti motif hewan, tumbuhan, dan simbol-simbol adat Papua. Warnanya yang cerah dan kaya juga menjadi ciri khas batik Papua. Semakin berkembangnya teknologi, batik telah menjadi salah satu produk tekstil yang paling diminati di Indonesia dan dunia. Batik tidak hanya dianggap sebagai pakaian tradisional, tetapi juga sebagai produk fashion yang inovatif dan modern. Akan tetapi, masih banyak masyarakat yang belum mengetahui tentang motif batik terutama dari daerah Papua. Banyak penelitian tentang pengenalan pola batik telah dilakukan, namun penelitian tentang pengenalan pola batik Papua belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada motif batik Papua seperti Cendrawasih, Asmat, dan Honai. Terdapat 51 citra batik, 42 data latih, dan 9 data uji. *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan *Local Binary Pattern* digunakan untuk mengekstraksi fitur dalam penelitian ini. Pada tahap pra pengolahan dilakukan akuisisi citra, dilanjutkan dengan mengubah ukuran citra batik dan *grayscale*. Menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* selama proses klasifikasi. *K-Nearest Neighbor* memiliki beberapa kelebihan, antara lain pelatihan yang cepat, sederhana, dan mudah dipelajari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan nilai akurasi yang baik dari kedua fitur tekstur yang digunakan. Nilai akurasi terbaik diperoleh fitur GLCM dengan nilai akurasi sebesar 100% pada  $K=7$ . Sedangkan LBP memperoleh nilai akurasi 88,88% pada  $K=3$ .

**Kata kunci : Batik, Fitur Tekstur, *K-Nearest Neighbor***



## ABSTRACT

Batik is one of Indonesia's most famous and internationally recognized cultures. Batik has been recognized by UNESCO as a Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity in 2009. Papuan batik is characterized by motifs inspired by nature and Papuan culture, such as animal motifs, plants, and Papuan traditional symbols. The bright and rich colors also characterize Papuan batik. With the development of technology, batik has become one of the most sought-after textile products in Indonesia and the world. Batik is not only considered as traditional clothing, but also as an innovative and modern fashion product. However, there are still many people who do not know about batik motifs, especially from Papua. A lot of research on batik pattern recognition has been done, but research on Papuan batik pattern recognition has never been done. Therefore, this research focuses on Papuan batik motifs such as Cendrawasih, Asmat, and Honai. There are 51 batik images, 42 training data, and 9 test data. Gray Level Co-occurrence Matrix and Local Binary Pattern are used to extract features in this research. In the pre-processing stage, image acquisition is carried out, followed by resizing the batik image and grayscale. Using the K-Nearest Neighbor algorithm during the classification process. K-Nearest Neighbor has several advantages, including fast training, simple, and easy to learn. The purpose of this research is to find a good accuracy value of the two texture features used. The best accuracy value is obtained by the GLCM feature with an accuracy value of 100% at  $K = 7$ . While LBP obtained an accuracy value of 88.88% at  $K = 3$ .

**Keywords: Batik, Texture Feature, K-Nearest Neighbor**

## MOTTO

"Semua butuh proses, karena di setiap proses ada pembelajaran. Jika dipercepat, Allah ingin kita bersyukur. Jika diperlambat, Allah ingin kita bersabar sebagaimana QS Ar-Rum ayat 60."



## PERSEMBAHAN



Tesis ini saya persembahkan kepada :

1. Almameter saya Program Studi Magister Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Keluarga tercinta, terutama ayah saya Aun Abdul Rasyid dan ibu Susi Ratnawati
3. Teman-teman Magister Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta serta beasiswa PBSB Kementrian Agama tahun 2021
4. Sahabat tercinta, Ahmad Irfan dan Hanisah Hanayati



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan ridha dan hidayah-Nya serta kekuatan, Kesehatan dan kesabaran. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur Gray-Level Co-Occurrence Matrix Dan Local Binary Pattern Dengan Algoritma K-Nearest Neighbors**. Laporan tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Komputer (M. Kom) pada Program Studi Magister Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam penyusunan dan penyelesaian naskah tesis ini, penulis menyadari bahwa terdapat banyak semangat dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Ibu Dr. Khurul Wardati., M.Si., selaku Dekan Fakultas SAINTEK UIN Sunan Kalijaga.
2. Bapak Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T, selaku Kaprodi Magister Informatika dan Dosen Pembimbing Akademik.
3. Ibu Dr. Ir. Shoftwatul ‘Uyun., S.T., M. Kom selaku dosen pembimbing Tesis.
4. Seluruh dosen dan staf administrasi pada Program Studi Informatika Program Magister Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Butik batik Papua

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 02 Maret 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>B. Rumusan Masalah</b> .....	<b>6</b>
<b>C. Batasan Masalah</b> .....	<b>6</b>
<b>D. Tujuan Penelitian</b> .....	<b>7</b>
<b>E. Manfaat Penelitian</b> .....	<b>7</b>
<b>F. Keaslian Penelitian</b> .....	<b>8</b>

<b>G. Sistematika Penulisan .....</b>	<b>8</b>
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
<b>A. Kajian Pustaka.....</b>	<b>10</b>
<b>B. Landasan Teori.....</b>	<b>15</b>
1. Pra pengolahan.....	15
2. Fitur Citra.....	16
3. Ekstraksi Fitur Teksture.....	16
4. Klasifikasi.....	20
5. Uji Akurasi.....	22
6. Batik Papua .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
A. Identifikasi Masalah.....	26
B. Studi Literatur.....	27
C. Pengumpulan Data.....	27
D. Perancangan Sistem.....	28
E. Evaluasi Metode.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
A. Pra Pengolahan .....	34
B. Ekstraksi Ciri.....	37
C. Klasifikasi dengan K-Nearest Neighbors .....	47
D. Evaluasi Metode .....	54
E. Perbandingan hasil fitur GLCM dan LBP dengan algoritma K-NN ...	56
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>59</b>

A. Kesimpulan.....	59
B. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Radius dan Point .....	20
Gambar 2. 2 Pengujian Confucion Matrix .....	23
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Penelitian .....	26
Gambar 3. 2 Perancangan Sistem .....	29
Gambar 3. 3 Ketetangaan Sirkuler dengan Ukuran Radius yang berbeda..	32
Gambar 4. 1 Histogram Hasil Ekstraksi Fitur LBP pada Data Latih dengan <i>LBP8.1</i> .....	41
Gambar 4. 2 Histogram Hasil Ekstraksi Fitur LBP pada Data Latih dengan <i>LBP8.2</i> .....	43
Gambar 4. 3 Histogram Hasil Ekstraksi Fitur LBP pada Data Latih dengan <i>LBP8.3</i> .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	12
Tabel 3. 1 Motif Batik Papua.....	30
Tabel 4. 1 Pra Pengolahan Citra yang Telah di <i>Resize</i> ke <i>Grayscale</i> .....	35
Tabel 4. 2 Hasil Ekstraksi Fitur GLCM dengan Data Uji.....	37
Tabel 4. 3 Hasil Ekstraksi Fitur GLCM dengan Data Uji.....	38
Tabel 4. 4 Hasil Ekstraksi Fitur GLCM dengan Data Uji.....	38
Tabel 4. 5 Hasil Ekstraksi Fitur GLCM dengan Data Uji.....	39
Tabel 4. 6 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur GLCM .....	48
Tabel 4. 7 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur GLCM .....	48
Tabel 4. 8 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur GLCM .....	49
Tabel 4. 9 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur GLCM .....	49
Tabel 4. 10 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur GLCM .....	49
Tabel 4. 11 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur GLCM .....	50
Tabel 4. 12 Klasifikasi motif batik Papua menggunakan fitur GLCM.....	50
Tabel 4. 13 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur GLCM .....	50
Tabel 4. 14 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur <i>LBP8.1</i> .....	51
Tabel 4. 15 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur <i>LBP8.1</i> .....	51
Tabel 4. 16 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur <i>LBP8.2</i> .....	52
Tabel 4. 17 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur <i>LBP8.2</i> .....	52
Tabel 4. 18 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur <i>LBP8.2</i> .....	52
Tabel 4. 19 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur <i>LBP8.3</i> .....	53
Tabel 4. 20 Klasifikasi motif batik Papua menggunakan fitur <i>LBP8.3</i> .....	53
Tabel 4. 21 Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan Fitur <i>LBP8.3</i> .....	53
Tabel 4. 22 Nilai Akurasi Klasifikasi Motif Batik Papua dengan Algoritma K-NN.....	55
Tabel 4. 23 Hasil Akurasi Klasifikasi Motif Batik Papua dengan .....	56

## DAFTAR SINGKATAN

GLCM	: Gray Level Co-occurrence Matrix
LBP	: Local Binary Pattern
K-NN	: K-Nearest Neighbors
SVM	: Support Vector Machine



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian .....	68
Lampiran 2 Data Latih Motif Batik Papua .....	69
Lampiran 3 Data Uji Motif Batik Papua.....	74
Lampiran 4 Hasil Ekstraksi Fitur GLCM pada Data Latih.....	76
Lampiran 5 Hasil Ekstraksi Fitur LBP pada Data Latih .....	81



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Batik adalah budaya tradisional Indonesia yang telah diterapkan sejak zaman dahulu dan diwariskan dari generasi ke generasi. Sejak 2 Oktober 2009, UNESCO telah menetapkan batik sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Karya Agung Warisan Budaya Lisan dan Non bendawi Manusia (Amanah, 2014). Motif batik Indonesia sangat beragam dan setiap daerah memiliki motif yang unik dan khas. Beberapa contoh motif batik Indonesia yang terkenal antara lain motif Parang, Ceplok, Kawung, dan Mega Mendung. Semua motif tersebut berasal dari daerah Jawa. Perlu masyarakat ketahui bahwa batik tidak hanya berasal dari daerah Jawa, akan tetapi beberapa daerah di Indonesia juga mempunyai karya seni batik, salah satunya yaitu Papua.

Papua mempunyai karya seni batik dengan motif yang unik. Motif yang dipilih biasanya berupa manusia, alat musik, rumah adat dan hewan. Hal tersebut menggambarkan kebudayaan dan berfungsi sebagai simbol bagi masyarakat di tanah mutiara hitam. Motif batik Papua beraneka ragam diantaranya yaitu motif asmat, motif cendrawasih, motif sentani, motif tifa honai, motif prada, motif suku kamoro dan motif asimetris. Namun, pada penelitian ini hanya mengklasifikasikan tiga motif batik Papua. Hal ini dikarenakan sulit nya akses untuk mendapatkan motif-motif batik Papua. Bapak Saharudin selaku salah satu pemilik butik batik Papua mengatakan bahwa para pengrajin batik Papua tidak boleh memproduksi batik jika motif tersebut belum mendapatkan persetujuan dari kepala suku setempat. Oleh sebab itu, batik Papua tidak dapat dengan bebas diperjual belikan. Selain motifnya yang unik, ciri khas dari batik Papua adalah warna yang mencolok seperti warna biru, hijau, kuning dan merah. Warna-warna tersebut

memberikan kesan berani, sehingga batik Papua memiliki ciri khas yang berbeda dengan batik dari daerah lain di Indonesia.

Saat ini, batik terus berkembang dan diminati oleh banyak kalangan, baik di Indonesia maupun di luar negeri. Batik tidak hanya dianggap sebagai pakaian tradisional, tetapi juga telah berkembang menjadi pakaian modern yang dapat digunakan dalam berbagai kesempatan formal dan informal. Selain itu, batik juga telah diaplikasikan pada berbagai produk non-pakaian seperti aksesoris, tas, dan perabot rumah tangga dengan berbagai macam motif batik di seluruh Indonesia. Namun, dengan beraneka ragam motif batik dapat membuat masyarakat kesulitan dalam mengenali motif batik. Selanjutnya, dibalik berkembangnya industri batik Indonesia ada beberapa tantangan juga yang harus dihadapi yaitu masalah pembajakan, pemalsuan, dan persaingan produk dari luar negeri. Oleh karena itu, upaya pelestarian, pengembangan, dan perlindungan hak kekayaan intelektual dan merek batik Indonesia menjadi sangat penting untuk memastikan keberlangsungan industri batik di Indonesia. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan melakukan klasifikasi motif batik menggunakan komputer vision. Dalam era digital dan teknologi yang semakin maju, komputer vision menjadi bagian penting dari revolusi teknologi di masa kini dan masa depan. Komputer vision dapat membantu manusia untuk mengambil keputusan yang lebih baik dan membuat kehidupan menjadi lebih mudah, aman, dan nyaman.

Dalam komputer vision, *machine learning* digunakan untuk melakukan klasifikasi, deteksi objek, segmentasi citra, dan lainnya. Pekerjaan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma *machine learning* seperti *K-Nearest Neighbor* (K-NN), *Support Vector Machines* (SVM), *Naive Bayes*, *Decision Trees*, *Random Forest*, dan lainnya. Algoritma-algoritma tersebut digunakan untuk mempelajari fitur-fitur tertentu dari citra dan mencari keterkaitan antara fitur tersebut dan kelas atau label yang diinginkan.

Ada beberapa fitur yang biasa digunakan peneliti dalam melakukan klasifikasi citra batik seperti fitur warna (*color feature*), fitur tekstur (*texture features*), dan fitur bentuk (*shape features*).

Pada penelitian ini, klasifikasi motif batik yang dilakukan oleh peneliti menggunakan fitur tekstore (*texture features*). Ciri tekstur merupakan ciri penting dalam sebuah gambar yang merupakan informasi berupa susunan struktur permukaan suatu gambar (Sugiartha et al., 2016). Klasifikasi menggunakan fitur tekstur karena motif batik pada dasarnya terdiri dari pola-pola geometris dan organik yang berulang. Fitur tekstur dapat menggambarkan pola-pola tersebut dan dapat membantu mengidentifikasi dan membedakan motif batik yang berbeda. Selain itu, penggunaan fitur tekstur pada klasifikasi motif batik dapat membantu mengatasi masalah variasi warna dan skala pada motif batik. Dalam batik tradisional, warna dan skala motif dapat berbeda-beda tergantung pada teknik dan bahan yang digunakan. Dengan menggunakan fitur tekstur, mesin dapat mengidentifikasi motif yang sama meskipun warna dan skala motif berbeda. Sebuah penelitian terkait klasifikasi kain tenun berdasarkan tekstur dan warna, menghasilkan nilai akurasi tertinggi pada fitur LBP dengan nilai akurasi sebesar 58%, sedangkan fitur *Color Moment* sebesar 41% (Kevin et al., 2019). Beberapa macam fitur tekstur yang sering digunakan dalam klasifikasi citra yaitu *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), *Gabor Filters*, dan *Local Binary Pattern* (LBP).

Metode statistik orde kedua memberikan hasil yang lebih baik dalam mengesktrak faktor-faktor diskriminan dari sebuah tekstur jika dibandingkan dengan metode spektral dan struktural. Metode statistik yang paling populer untuk menganalisa tekstur adalah *Gray Level CoOccurrence Matrix* (GLCM). GLCM pada beberapa pendekatan statistik terbukti sangat powerful sebagai deskriptor fitur ataupun ciri dalam mempresentasikan karakteristik tekstur dari sebuah citra. *Gray Level Co-Ocurence Matrix* (GLCM) adalah sebuah metode

yang banyak digunakan dalam penelitian untuk analisis tekstur pada citra yang dikenalkan Haralick tahun. Konsep sederhana GLCM adalah dapat menghitung berbagai macam piksel dengan intensitas disebut  $i$  dan adanya kesamaan piksel  $j$  pada jarak  $d$  dan orientasi dari sudut  $\theta$ . Pada dasarnya GLCM digunakan dalam 4 orientasi sudut tertentu, yaitu sudut  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$  (Agustina & Ardiansyah, 2020).

Metode GLCM lebih baik digunakan sebagai ekstraksi fitur dan memiliki akurasi tertinggi 100% dibandingkan dengan metode *Color Histogram* yang hanya mencapai akurasi sebesar 80% (Priambodo et al., 2019). Selain itu pada analisis tekstur citra *mikroskopis* kanker paru, metode GLCM memiliki akurasi tertinggi sebesar 80% dibandingkan metode *transformasi wavelet* dengan akurasi sebesar 71,42% (Syifa et al., 2016). Pada klasifikasi kain songket dengan GLCM memperoleh nilai akurasi 98,33% (I. G. P. S. Wijaya & Bimantoro, 2020).

Selain GLCM, metode *Local Binary Pattern* juga banyak digunakan untuk pemrosesan gambar. *Local Binary Pattern* (LBP) merupakan metode ekstraksi ciri yang ditemukan oleh Ojala dan Pietkain untuk mendeskripsikan karakteristik dari tekstur. *Local Binary Pattern* (LBP) merupakan operator untuk deskripsi tekstur yang didasarkan pada tanda-tanda perbedaan antara piksel tetangga dan piksel pusat (Nurfajar et al., 2022). LBP merangkum struktur gambar lokal secara efisien dengan cara melakukan perbandingan terhadap masing-masing piksel dengan piksel tetangganya. Sifat paling penting dari LBP adalah toleransinya terhadap pencahayaan monotonik perubahan dan kesederhanaan komputasinya (Huang et al., 2011). Metode LBP dapat mencapai nilai akurasi 84,62% pada proses klasifikasi tipe kulit wajah (Kita et al., 2019). Selain itu, pada proses pengenalan jenis daun obat metode LBP mendapatkan nilai akurasi 96,67% (Lamasigi et al., 2020). Selanjutnya metode LBP juga dapat digunakan untuk mendeteksi keaslian



mata uang rupiah, yang mana nilai akurasi yang diperoleh sebesar 95% (Miladiah et al., 2019). Berdasarkan beberapa penelitian tersebut maka dapat dikatakan bahwa *Local Binary Pattern* merupakan ekstraksi fitur tekstur yang baik dengan menghasilkan nilai akurasi yang tinggi.

Setelah memilih fitur yang tepat dalam proses pengolahan citra, langkah selanjutnya adalah memilih algoritma klasifikasi yang sesuai untuk dapat melakukan klasifikasi dengan baik dan memperoleh nilai akurasi yang tinggi. Algoritma untuk klasifikasi banyak jenisnya, akan tetapi dalam memilih algoritma klasifikasi yang tepat, perlu diperhatikan tujuan, sifat, dan karakteristik data yang digunakan, serta kemampuan dari masing-masing algoritma. Ada beberapa algoritma klasifikasi yang sering digunakan dalam *machine learning* diantaranya yaitu *K-Nearest Neighbor* (K-NN), *Decision Tree*, *Random Forest*, *Support Vector Machine* (SVM), *Naive Bayes*, dan *Neural Network* (Multilayer Perceptron). *K-Nearest Neighbor* (K-NN) adalah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat atau memiliki persamaan ciri paling banyak dengan objek tersebut. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung dengan jarak Euclidean. Teknik ini sederhana dan dapat memberikan akurasi yang baik terhadap hasil klasifikasi (Widians et al., 2019).

Dalam proses klasifikasi image, algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) memiliki nilai akurasi yang baik. Hal ini dapat dilihat dari Klasifikasi Tingkat Kematangan Jambu Bol yang memperoleh nilai akurasi 93% (Syarifah et al., 2022). Kemudian dalam klasifikasi jenis durian memperoleh nilai akurasi sebesar 93% (Sarimole & Syaeful, 2022). Selain itu, untuk klasifikasi kanker kulit algoritma K-NN lebih baik karena memperoleh nilai akurasi 70.61% dibandingkan dengan algoritma SVM memperoleh nilai akurasi 69.85% (Faruk & Nafi'iyah, 2020). Kemudian pada klasifikasi kualitas air, algoritma K-NN memperoleh nilai akurasi terbaik yaitu 86.88%,

dibandingkan dengan Decision Tree sebesar 80.84% dan Naïve Bayes sebesar 63.60% (Tangkelayuk, 2022).

*Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan *Local Binary Pattern (LBP)* merupakan metode ekstraksi fitur tekstur. Berdasarkan uraian latar belakang, keduanya memiliki nilai akurasi yang baik dalam klasifikasi. Namun, keduanya tentu memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Sehingga perlu dilakukannya penelitian, terutama dalam mengklasifikasi citra batik Papua. oleh karena itu, penulis membuat penelitian dengan judul **“Klasifikasi Batik Papua menggunakan fitur Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan Local Binary Pattern dengan Algoritma K-Nearest Neighbor”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan Uraian latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana melakukan klasifikasi motif batik Papua menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan *Local Binary Pattern (LBP)* ?
2. Bagaimana perbandingan hasil akurasi klasifikasi motif batik Papua menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan *Local Binary Pattern (LBP)* ?

## **C. Batasan Masalah**

Agar permasalahan tidak meluas, maka diperlukannya batasan masalah, sehingga penelitian akan lebih terfokus. Adapun batasan penelitian ini adalah:

1. Dataset penelitian ini menggunakan citra batik Papua dengan motif Asmat, Cendrawasih dan Honai. Jumlah dataset yang digunakan sebanyak 51 citra batik Papua.

2. Klasifikasi motif batik Papua ini menggunakan fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan *Local Binary Pattern* (LBP) dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN).

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah tersebut tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hasil akurasi dari klasifikasi citra batik Papua dengan menggunakan fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan *Local Binary Pattern* (LBP).
2. Membandingkan tingkat akurasi antara fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan *Local Binary Pattern* (LBP) dalam klasifikasi motif batik Papua.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan permasalahan serta tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mendapatkan informasi pengolahan citra batik Papua
2. Mendapatkan hasil akurasi yang baik dari fitur *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan *Local Binary Pattern* (LBP).
3. Mendapatkan hasil pengujian yang baik dari hasil klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN).
4. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya pada klasifikasi citra batik Papua
5. Memperkenalkan motif batik Papua kepada masyarakat Indonesia.

## F. Keaslian Penelitian

Penelitian yang berkaitan dengan Klasifikasi Motif Batik Papua menggunakan Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Local Binary Pattern* dengan Algoritma *K- Nearest Neighbors*. Berdasarkan pengamatan, pertimbangan dan tinjauan pustaka penelitian tersebut belum pernah dilakukan.

## G. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri atas lima bab, dengan sistematika sebagai berikut :

### ❖ Bab I Pendahuluan

Membahas latar belakang mengenai Klasifikasi Motif Batik Papua menggunakan Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Local Binary Pattern* dengan Algoritma *K-Nearest Neighbors*. Pada bab ini juga membahas mengenai Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Keaslian Penelitian dan Sistematika Penulisan Laporan pada penelitian yang dilakukan.

### ❖ Bab II Tinjauan Pustaka

Membahas teori dasar yang digunakan dalam penelitian, terkait Klasifikasi Motif Batik Papua menggunakan Fitur *Gray Level Co-Occurrence Matrix* dan *Local Binary Pattern* dengan Algoritma *K-Nearest Neighbors*. Pada bab ini juga dibahas mengenai tinjauan pustaka terkait penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.

### ❖ Bab III Metode Penelitian

Membahas langkah-langkah penelitian dan prosedur yang digunakan dalam melakukan penelitian. Pada bab ini, penulis akan menjelaskan

secara detail mengenai tahapan-tahapan penelitian, metode yang digunakan, alat atau instrumen yang digunakan dalam penelitian.

❖ Bab IV Analisis dan Pembahasan

Membahas hasil dari proses pengalihan gambar, ekstraksi fitur tekstur, klasifikasi, evaluasi hasil dan pembahasan.

❖ Bab V Penutup

Membahas kesimpulan berupa rangkuman dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya serta saran yang perlu diperhatikan berdasarkan keterbatasan yang ditemukan dan asumsi-asumsi yang ada selama penelitian untuk perbaikan dan pengembangan berikutnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Klasifikasi motif batik Papua menggunakan fitur GLCM dan LBP dengan algoritma K-NN telah berhasil dilakukan. Beberapa hal yang dapat disimpulkan pada penelitian ini adalah :

1. Pada proses ekstraksi fitur GLCM pada data uji, Parameter *contrast* dengan nilai terbaik berada pada sudut  $45^\circ$  dengan motif Cendrawasih 15. Selanjutnya, untuk parameter *correlation*, *energy* dan *homogeneity* nilai terbaik terlihat pada sudut  $90^\circ$  dengan motif Honai 16. Sedangkan untuk ekstraksi fitur LBP pada data uji, jika dilihat dari bentuk histogram yang dihasilkan maka parameter  $LBP_{8,1}$  cukup baik.
2. Pada proses klasifikasi motif batik Papua, akurasi tertinggi diperoleh fitur GLCM dengan nilai akurasi sebesar 100% pada sudut  $45^\circ$  dengan nilai  $K=5$  dan  $7$  serta terdapat juga pada sudut  $0^\circ$  dengan nilai  $K=7$ . Sedangkan untuk fitur LBP memperoleh nilai akurasi sebesar 88,88% dengan nilai  $K=3$ .

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang didapat, maka saran yang diberikan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Dapat melakukan uji coba dengan metode lainnya seperti halnya peningkatan kualitas citra dalam pre-processing agar dapat meningkatkan akurasi lebih baik.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan menggunakan proses ekstraksi selain ciri GLCM dan LBP yang berbeda untuk mengukur kinerja dan tingkat

akurasi sehingga didapatkan hasil terbaik untuk mengidentifikasi ciri batik terutama pada batik Papua.

3. Disarankan untuk diperbanyak lagi dataset motif batik Papua agar menghasilkan nilai akurasi dan validitas hasil analisis data yang baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F., & Ardiansyah, Z. A. (2020). Identifikasi Citra Daging Ayam Kampung dan Broiler Menggunakan Metode GLCM dan Klasifikasi-NN Image Identification of Local Chicken Meat and Broiler Chicken Meat Using GLCM Method and K-NN Classification. *25 Jurnal Infokam*, XVI(1).
- Amanah, A. (2014). Sejarah Batik Dan Motif Batik Di Indonesia. *Seminar Nasional Riset Inovatif II*, 2, 539–545.
- Armandhani, R., Wihandika, R. C., & Rahman, M. A. (2019). Klasifikasi Gender berbasis Wajah menggunakan Metode Local Binary Pattern dan Random KNN. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(8), 7575–7582.
- Devita, R. N., Herwanto, H. W., & Wibawa, A. P. (2018). Perbandingan Kinerja Metode Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Artikel Berbahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(4), 427. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201854773>
- Faruk, M., & Nafi'iyah, N. (2020). Klasifikasi Kanker Kulit Berdasarkan Fitur Tekstur, Fitur Warna Citra Menggunakan SVM dan KNN. *Telematika*, 13(2), 100–109. <https://ejournal.amikompuwoko.ac.id/index.php/telematika/article/view/987>
- Gunawan, V. A., Fitriani, I. I., & Putra, L. S. A. (2020). Sistem Diagnosis Otomatis Identifikasi Penyakit Jantung Coroner Menggunakan Ekstraksi Ciri GLCM dan Klasifikasi SVM. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 15(1), 13. <https://doi.org/10.30872/jim.v15i1.2495>
- Hakim, L., Rahmanto, H. R., Kristanto, S. P., & Yusuf, D. (2023).



Klasifikasi Citra Motif Batik Banyuwangi Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), 203.

<https://doi.org/10.33365/jti.v17i1.2342>

Haryono, N. A., Hapsari, W., Angesti, A., & Felixiana, S. (2016).

Penggunaan Momen Invariant, Eccentricity, Dan Compactness Untuk Klasifikasi Motif Batik Dengan K-Nearest Neighbour. *Jurnal*

*Informatika*, 11(2), 107–115. <https://doi.org/10.21460/inf.2015.112.411>

Herman, I. H., Widiyanto, D., & Ernawati, I. (2020). Penggunaan K-Nearest

Neighbor (KNN) Untuk Mengidentifikasi Citra Batik Pewarna Alami dan Pewarna Sintetis Berdasarkan Warna. *Seminar Nasional*

*Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya*, 504–515.

Huang, D., Shan, C., Ardabilian, M., Wang, Y., & Chen, L. (2011). Local binary patterns and its application to facial image analysis: A survey.

*IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part C:*

*Applications and Reviews*, 41(6), 765–781.

<https://doi.org/10.1109/TSMCC.2011.2118750>

Kasim, A. A., & Harjoko, A. (2014). Klasifikasi Citra Batik Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan Gray Level Co-Occurrence

Matrices (GLCM) Agus Harjoko. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 7–13.

Kevin, K., Hendryli, J., & Herwindiati, D. E. (2019). Klasifikasi Kain Tenun

Berdasarkan Tekstur & Warna Dengan Metode K-Nn. *Computatio :*

*Journal of Computer Science and Information Systems*, 3(2), 85.

<https://doi.org/10.24912/computatio.v3i2.6028>

Kita, D., Widodo, A. W., & Rahman, M. A. (2019). Ekstraksi Ciri pada Klasifikasi Tipe Kulit Wajah Menggunakan Metode Local Binary

Pattern. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu*

*Komputer*, 3(8), 7938–7945.

- Kusumawati, Y., Susanto, A., Utomo, I., Mulyono, W., & Prabowo, D. P. (2020). Klasifikasi Batik Kudus Berdasarkan Pola Menggunakan K-NN dan GLCM. *LPPM-Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 509–514.
- Lamasigi, Z. Y., Hasan, M., & Lasena, Y. (2020). Local Binary Pattern untuk Pengenalan Jenis Daun Tanaman Obat menggunakan K-Nearest Neighbor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(3), 208–218.  
<https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i3.667.208-218>
- Miladiah, M., Umar, R., & Riadi, I. (2019). Implementasi Local Binary Pattern untuk Deteksi Keaslian Mata Uang Rupiah. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 5(2), 197.  
<https://doi.org/10.26418/jp.v5i2.32721>
- Neneng, & Fernando, Y. (2017). Klasifikasi Jenis Daging Berdasarkan Analisis Citra Tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrices ( Glcm ) Dan Warna. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2017, November*, 1–7.
- Neneng, N., Puspaningrum, A. S., & Aldino, A. A. (2021). Perbandingan Hasil Klasifikasi Jenis Daging Menggunakan Ekstraksi Ciri Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) Dan Local Binary Pattern (LBP). *Smatika Jurnal*, 11(01), 48–52.  
<https://doi.org/10.32664/smatika.v11i01.572>
- Nurfajar, F., Magdalena, R., & Sa'idah, S. (2022). Deteksi Glaukoma pada Citra Fundus Retina menggunakan Metode Local Binary Pattern dan Support Vector Machine. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(4), 769.  
<https://doi.org/10.26760/elkomika.v10i4.769>
- Praseptiyana, W. I., Widodo, A. W., & Rahman, M. A. (2019). Pemanfaatan Ciri Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) Untuk Deteksi Melasma Pada Citra Wajah. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi*

- Dan Ilmu Komputer*, 3(11), 10402–10409. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Priambodo, H. S., Sari, Y. A., & Widodo, A. W. (2019). Klasifikasi Jenis Citra Makanan menggunakan Color Histogram dan Gray Level Co-occurrence Matrix dengan K-Nearest Neighbour. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(7), 6873–6880.
- Putra Azhari, A., & Sulistiyawati, P. (2017). Perancangan Motif Batik Papua Dengan Karakter Burung Kasuari Dan Mambruk Designing Papuan motif batik with Cassowary and Mambruk bird character. *Jurnal EECCIS*, 1–12.
- Rahayu, P. (2019). *Metode Grayscale Co-occurrence Matrix (GLCM) Untuk Klasifikasi Jenis Daun Jambu Air Menggunakan Algoritma Neural Network*. 01(01), 15–22.
- Raysyah, S. R., Veri Arinal, & Dadang Iskandar Mulyana. (2021). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 8(2), 88–95. <https://doi.org/10.30656/jsii.v8i2.3638>
- Riska, S. Y., Cahyani, L., & Rosadi, M. I. (2015). Klasifikasi Jenis Tanaman Mangga Gadung dan Mangga Madu Berdasarkan Tulang Daun. *Jurnal Buana Informatika*, 6(1), 41–50. <https://doi.org/10.24002/jbi.v6i1.399>
- Rohpandi, D., Sugiharto, A., & Winara, G. A. (2015). Aplikasi Pengolahan Citra Dalam Pengenalan Pola Huruf Ngalagena Menggunakan MATLAB. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika*, 772–777.
- Safrudin, A. (2020). Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Local Binary Pattern Dan K-Nearest Neighbors. *Universitas Teknologi Yogyakarta*, 1–12.
- Salma, I. R., Ristiani, S., & Wibowo, A. A. (2017). Piranti Tradisi Dalam Kreasi Batik Papua. *Dinamika Kerajinan Dan Batik: Majalah Ilmiah*, 34(2), 63. <https://doi.org/10.22322/dkb.v34i2.3326>

- Sarimole, F. M., & Syaeful, A. (2022). Classification of Durian Types Using Features Extraction Gray Level Co-Occurrence Matrix (GlcM) and K-Nearest Neighbors (Knn). *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, 4(1), 111–121.  
<https://doi.org/10.37385/jaets.v4i1.959>
- Shandy, Q., Panna, S. S., & Malago, Y. (2019). Penerapan Metode Grey Level Co-Occurrence Matriks (GLCM) dan K-Nearest Neighbor (K-NN) Untuk Mendeteksi Tingkat Kematangan Buah Belimbing Bintang. *Jurnal Nasional CosPhi*, 3(1), 2597–9329.
- Sosial, I., Sofyan, A. N., & Krisnawati, E. (2020). *Batik Pangandaran sebagai Corak Batik Khas Daerah Priangan Timur Jawa Barat*. 28(2), 1525–1538.
- Sugiarta, I. G. R. A., Sudarma, M., & Widyantara, I. M. O. (2016). Ekstraksi Fitur Warna, Tekstur dan Bentuk untuk Clustered-Based Retrieval of Images (CLUE). *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 16(1), 85. <https://doi.org/10.24843/mite.1601.12>
- Syarifah, A., Riadi, A. A., & Susanto, A. (2022). Klasifikasi Tingkat Kematangan Jambu Bol Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan)*, 7(1), 27–35.  
<http://ejurnal.unmerpas.ac.id/index.php/informatika/article/view/417>
- Syifa, R. A., Adi, K., & Widodo, C. E. (2016). Analisis Tekstur Citra Mikroskopis Kanker Paru Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurance Matrix (GlcM) Dan Tranformasi Wavelet Dengan Klasifikasi Naive Bayes. *Youngster Physics Journal*, 5(4), 457–462.
- Tangkelayuk, A. (2022). The Klasifikasi Kualitas Air Menggunakan Metode KNN, Naïve Bayes, dan Decision Tree. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(2), 1109–1119.

<https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.2048>

- Tempola, F., Muhammad, M., & Khairan, A. (2018). Perbandingan Klasifikasi Antara KNN dan Naive Bayes pada Penentuan Status Gunung Berapi dengan K-Fold Cross Validation. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(5), 577.  
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201855983>
- Umar, R., Riadi, I., & Faroek, D. A. (2020). A Komparasi Image Matching Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) dan Support Vector Machine (SVM). *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(2), 124–131. <https://doi.org/10.30871/jaic.v4i2.2226>
- Wahyudi, E., Triyanti, D., & Ruslianto, I. (2015). Identifikasi Teks Dokumen Menggunakan Metode Profile Projection Dan Template Matching. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, 03(2), 1–10.
- Wang, C. Y. (2019). Building a Network for Preserving Intangible Cultural Heritage through Education: A Study of Indonesian Batik. *International Journal of Art and Design Education*, 38(2), 398–415.  
<https://doi.org/10.1111/jade.12200>
- Widians, J. A., Pakpahan, H. S., Budiman, E., Haviluddin, H., & Soleha, M. (2019). Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 3(2), 139.  
<https://doi.org/10.30872/jurti.v3i2.3213>
- Wihandika, R. (2021). Deteksi Masker Wajah Menggunakan Metode Adjacent Evaluation Local Binary Patterns. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(4), 705–712.  
<https://doi.org/10.29207/resti.v5i4.3094>
- Wijaya, A. T., Sitorus, S. H., Ristian, U., Rekayasa, J., Komputer, S., Mipa, F., Tanjungpura, U., Prof, J., Hadari, H., & Pontianak, N. (2022).

- Perbandingan Metode Template Matching Dengan K-Nearest Neighbour Dalam Identifikasi Karakter (Studi Kasus: Pada Plat Kendaraan). *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 10(01), 136–145. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/54209>
- Wijaya, I. G. P. S., & Bimantoro, F. (2020). KLASIFIKASI KAIN SONGKET LOMBOK BERDASARKAN FITUR GLCM DAN MOMENT INVARIANT DENGAN TEKNIK PENGKLASIFIKASIAN LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS (LDA) (Classification of Lombok Songket Using GLCM and Invariant Moment Features and Linear Discriminant Analysis (LDA). *Jtika*, 2(2), 173–183. <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>
- Yohana. (2018). *Pengrajin Batik Papua Terkendala Bahan Baku*. Ceposonline. <https://www.ceposonline.com/2018/09/21/pengrajin-batik-papua-terkendala-bahan-baku/>
- Yuliati, D. (2011). Mengungkap Sejarah Dan Motif Batik Semarang. *Paramita: Historical Studies Journal*, 20(1), 12. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/paramita/article/view/1055/964>
- Zaman, B., Rifai, A., & Hanif, M. B. (2021). Komparasi Metode Klasifikasi Batik Menggunakan Neural Network Dan K-Nearest Neighbor Berbasis Ekstraksi Fitur Tekstur. *Journal of Information Systems and Informatics*, 3(4), 582–595. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v3i4.213>