

**IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING DAN GRAY LEVEL CO-  
OCCURANCE MATRIX (GLCM) BERDASARKAN CITRA BUAH  
KELAPA SAWIT**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**OLEH :**

**EDI SUKRISNO**

**09011181320043**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2019**

**IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING DAN GRAY LEVEL CO-  
OCCURANCE MATRIX (GLCM) BERDASARKAN CITRA BUAH  
KELAPA SAWIT**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**OLEH :**

**EDI SUKRISNO  
09011181320043**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING DAN GRAY LEVEL CO-  
OCCURANCE MATRIX (GLCM) BERDASARKAN CITRA BUAH  
KELAPA SAWIT**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

**EDI SUKRISNO**  
**09011181320043**

**Palembang, Desember 2019**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Rossi Passarella, S.T., M.Eng**  
**NIP 19780611 201012 1 004**

**Pembimbing Tugas Akhir,**

**Dr. Ir. Sukemi, M.T**  
**NIP 196612032006041001**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**Telab diuji dan lulus pada :**

**Hari : Jumat**

**Tanggal : 6 Desember 2019**

**Tim Penguji**

**1. Pembimbing : Dr. Ir. Sukemi, M.T**



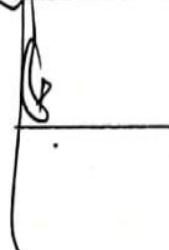
**2. Ketua Penguji : Aditya Putra P Prasetyo, S.Kom., M.T**



**3. Anggota I : Dr. Erwin, M.Si**



**4. Anggota II : Sutarno, M.T**



**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Rossi Passarella, S.T., M.Eng  
NIP 19780611 201012 1 004**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Edi Sukrisno

NIM : 09011181320043

Program Studi : Sistem Komputer

Judul TA : Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit  
Menggunakan *K-Means Clustering* Dan *Gray Level Co-Occurance Matrix* (GLCM) Berdasarkan Citra Buah Kelapa Sawit.

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 3 %

Menyatan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya dengan ketentuan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Desember 2019



Edi Sukrisno

NIM. 09011181320043

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### *Kutipan :*

انْشُرُوا قِيلَ دَاوَا ۖ لَكُمْ اللهُ يَفْسَحِ فَاْفَسَحُوا الْمَجَالِسِ فِي تَفَسَّحُوا لَكُمْ قِيلَ إِذَا آمَنُوا الَّذِينَ أَيُّهَا يَا  
بِيرْذُ عَمَلُونَ دَبَمَا وَاللَّهِ ۖ دَرَجَاتِ الْعِلْمِ أُوْتُوا وَالَّذِينَ مِنْكُمْ آمَنُوا الَّذِينَ اللهُ يَرْفَعِ فَاْنَشُرُوا

Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

(Surat Al-Mujadilah ayat 11)

“Barangsiapa belajar sesuatu semata-mata karena Allah, mencari ilmu yang ada bersama-Nya, maka dia akan menang. Dan barangsiapa yang belajar sesuatu karena selain Allah, maka dia tidak akan mencapai tujuannya, juga pengetahuan yang diperolehnya tidak akan membawanya lebih dekat kepada Allah.” – (Hasan al-Basri)

“Balas dendam terbaik adalah menjadikan dirimu lebih baik.” – (Ali Bin Abi Thalib)

### *Kupersembahkan karyaku untuk:*

*Ubuku dan Bapakku Jercinta ; Siti Murni Ati & Waidi.*

*Serta Keluargaku.*

*Asti Julia Sari S.Kom .*

*Sahabat-Sahabat ku yang Selalu Memberi Motivasi.*

*Keluarga seperjuangan Sistem Komputer 2013.*

*Almamaterku.*

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kesehatan, kekuatan, dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING DAN GRAY LEVEL CO-OCCURANCE MATRIX (GLCM) BERDASARKAN CITRA BUAH KELAPA SAWIT”**.

Selama pembuatan Tugas Akhir ini, penulis banyak menemukan hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan dan pengarahan serta bantuan dari berbagai pihak, maka penulis dapat selesai. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
2. Bapak Rossi Passarella, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Yang Selalu Sabar dan Memberikan Motivasi Kepada Mahasiswa.
3. Dr. Ir. Sukemi, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu sabar dalam membimbing penulis, memberikan masukan serta ide yang membangun sehingga Tugas Akhir ini dapat di selesaikan.
4. Bapak Aditya Putra P Prasetyo, S.Kom., M.T. Bapak Dr. Erwin, M.Si dan Bapak Sutarno, M.T. selaku Dosen Penguji yang memberikan kritik dan saran untuk membuat Tugas Akhir ini semakin bagus dan baik.
5. Seluruh Dosen Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu terhadap penulis.
6. Mbak Winda selaku admin jurusan Sistem Komputer yang telah memperlakukan penulis dengan baik.

7. Kedua orang tua, Ibu Siti Murni Ati dan Bapak Waidi yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, doa, dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya kepada penulis agar selalu ingat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini sampai tuntas tanpa adanya hambatan walaupun terkadang penulis suka bangun kesiangan untuk menyelesaikan Tugas Akhir disebabkan karena terlalu sering bergadang.
8. Saudara dan keluarga penulis, serta Asti Yulia Sari S.Kom, kekasih yang sama-sama berjuang dan menguatkan dalam susah maupun senang di kehidupan keseharian menjadi mahasiswa di Sistem Komputer.
9. Sahabat seperjuangan penulis selama masa kuliah dari awal semester hingga saat ini “BOY REBORN”: Nina Nuria Br. Karo, Yoga Yolanda, Edi Sukrisno, Belly Putra, Yogi Tiara Pratama, Yenita, Chusniah, Eka Fasilah, Rahma Ricadonna dan Rifki Shahab. Terimakasih karena selama ini kalian selalu berada di sisi penulis disaat penulis bersedih maupun penulis senang. Selalu menjadi yang nomor satu disaat penulis membutuhkan bantuan, teman karaoke, teman makan, teman nonton, teman main game, teman begadang, teman nongkrong, kalian bisa jadi apapun untuk penulis. Selalu menjadi alarm hidup penulis karena penulis susah sekali untuk bangun pagi. Terimakasih banyak kalian selalu menjadi pelindung dan selalu peduli terhadap penulis secara tulus no tipu-tipu. Semoga persahabatan ini bertahan untuk waktu yang lama dan jangan sombong-sombong gengs.
10. Teman seperbimbingan penulis Belly Tiara, Amir Tiara, dan Yogi Tiara yang sama-sama berjuang dengan penulis. Teman seperjuangan selama kuliah di Fakultas Ilmu Komputer yang tak bisa saya sebutkan satu-satu, yang pasti tahu asam manisnya perjuangan tugas akhir ; Mahasiswa Sistem Komputer 2013.
11. Senior dan junior yang seperjuangan dengan penulis di Jurusan Sistem Komputer.
12. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.



Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik teknis penulisan, bahasa maupun cara pemaparannya. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, dan bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya pada umumnya serta dapat memberikan masukan sebagai sumbangan pikiran dalam rangka peningkatan mutu dalam pembelajaran.

Palembang, Desember 2019

Penulis,

**Edi Sukrisno**

09011181320043

**IDENTIFIKASI MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING DAN GRAY LEVEL  
CO-OCCURANCE MATRIX (GLCM) PADA KEMATANGAN BUAH KEPALA  
SAWIT**

**Edi Sukrisno (09011181320043)**  
Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya  
Email : edysk23@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini membahas identifikasi kematangan buah kelapa sawit berdasarkan citra gambar menggunakan metode *K-Means Clustering* dan GLCM. Proses identifikasi buah-buahan secara tradisional mengalami terkendala akibat sifat manusia yang mempunyai kekurangan yang sehingga hasil yang diinginkan tidak efektif. Kemajuan dalam bidang teknologi komputer telah masuk ke dunia pertanian dari segi sebelum panen maupun pasca panen. Dipermasalahan ini bagaimana mengenali dari buah tersebut sehingga sesuai dengan kondisi nyata. Kondisi buah kelapa sawit ditentukan oleh tingkat kematangan yang dilihat dari sisi warna, tekstur dan bentuk buah kelapa sawit. Identifikasi yang dilakukan mengelompokkan dalam kategori matang dan tidak matang. Penentuan identifikasi dengan metode *K-means clustering* yang menggunakan selisih jarak euclidian dan ekstraksi ciri GLCM sebagai acuannya. Untuk hasil pada penelitian kali ini adalah sebesar 96% dari 50 data uji.

**Kata Kunci :** *K-Means Clustering, GLCM, Euclidean Distance.*

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**  
  
  
**Rosaj Passarella, S.T., M.Eng**  
**NIP 19780611 201012 1 004**

**Pembimbing Tugas Akhir**



**Dr. Ir. Sukemi, M.T**  
**NIP196612032006041001**

## ***Identification using the K-Means Clustering and Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) At Maturity Oil Palm Fruit***

**Edi Sukrisno (09011181320043)**

*Dept. of Computer Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University*

*E-mail: [edysk23@gmail.com](mailto:edysk23@gmail.com)*

### **ABSTRACT**

*This study discusses the identification of its palm fruit camp picture image using K-Means Clustering and identification GLCM. Process fruits traditionally experienced constrained due to human nature that has flaws that the desired results are not effective. Advances in computer technology have come into the world in terms of the farm before harvest and post-harvest. This Dimolished how to recognize the fruit so that it correspond to real conditions. Condition of oil palm fruit is determined by the level of maturity in terms of color, texture and shape of the oil palm fruit. Identification which did classify in the category of mature and not mature. Determination of identification with the K-means clustering method that uses the difference in euclidean distance and GLCM feature extraction as a reference. For the results of the present study is equal to 96% of the 50 test data.*

**Keywords :** *Euclidean Distance, GLCM, K-Means Clustering.*

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**  
  
**Rossi Passarella, S.T., M.Eng**  
**NIP.19780611 201012 1 004**

**Pembimbing Tugas Akhir**



**Dr. Ir. Sukemi, M.T**  
**NIP196612032006041001**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Pembahasan .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengolahan Citra Digital.....	6
2.2 Citra Warna.....	7
2.3 Citra <i>Grayscale</i> .....	8
2.5 Citra Buah Kelapa Sawit.....	9
2.5 Segmentasi Citra <i>K-Means Clustering</i> .....	10
2.6 Ekstraksi Ciri GLCM.....	11
2.7 <i>K-Nearest Neighbor</i> .....	13
2.8 <i>Confusion Matrix</i> .....	14
2.9 <i>Hardware dan Software</i> .....	15

2.8.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	15
2.8.2 Laptop ( <i>Personal Computer</i> ).....	15
2.8.3 Kamera <i>Webcam A4 tech</i> model PK-836F (16 megapiksel).....	15
2.8.4 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	16
2.8.5 MATLAB.....	16
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Kerangka Kerja.....	18
3.2 Konsep Perancangan.....	19
3.3 Pengumpulan Data.....	20
3.4 <i>Pra-processing Image</i> .....	21
3.5 Segmentasi <i>K-Means Clustering</i> .....	21
3.6 Ekstraksi Ciri.....	23
3.6 Identifikasi.....	24
<b>BAB IV. HASIL DAN ANALISA</b>	
4.1 Pendahuluan.....	26
4.2 Lingkungan Implementasi.....	26
4.3 Pengujian Perangkat Lunak.....	27
4.4 Implementasi <i>Interface</i> Sistem.....	28
4.5 Tahapan Pengujian.....	29
4.6 Segmentasi Dengan <i>K-means Clustering</i> .....	30
4.7 Ekstraksi Ciri Tekstur Dengan GLCM.....	31
4.8 Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit.....	36
<b>BAB V. KESIMPULAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
<b>LAMPIRAN</b> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Citra Dalam Bentuk Matriks .....	7
Gambar 2.2 Representasi Warna RGB Pada Citra Digital .....	8
Gambar 2.3 Representasi Warna <i>Grayscale</i> Pada Citra Digital .....	9
Gambar 2.4 Contoh Buah Kelapa Sawit .....	10
Gambar 3.1 Kerangka kerja Penelitian .....	19
Gambar 3.2 Blok Diagram Proses Perancangan Sistem .....	20
Gambar 3.3 Citra Buah Kelapa Sawit .....	20
Gambar 3.4 Citra Asli dan Citra Hasil Segmentasi.....	21
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>K-Means Clustering</i> .....	22
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Ekstraksi Ciri GLCM .....	23
Gambar 3.7 Blok Proses Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit .....	24
Gambar 3.8 Rancangan <i>Interface</i> Sistem.....	25
Gambar 4.1 Tampilan <i>Interface</i> Sistem .....	27
Gambar 4.2 Tampilan <i>Interface</i> Akhir Sistem.....	28
Gambar 4.3 Tampilan Pada Saat Segmentasi .....	31
Gambar 4.4 Tampilan Saat Ekstraksi Ciri .....	32
Gambar 4.5 Tampilan Sistem Pada Saat Identifikasi Citra Uji.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Representasi <i>Pre-processing</i> .....	29
Tabel 2 Nilai Ekstraksi Ciri .....	32
Tabel 3 Tabel <i>Database</i> Ciri Dengan Pencahayaan Baik .....	35
Tabel 4 Tabel <i>Database</i> Ciri Dengan Pencahayaan Kurang Baik .....	35
Tabel 5 Tabel Tingkat Akurasi Identifikasi <i>Database</i> Ciri Pencahayaan Baik ....	36
Tabel 6 Tabel Tingkat Akurasi Identifikasi <i>Database</i> Ciri Pencahayaan Kurang Baik ..	37

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Citra digital merupakan alat untuk menyampaikan informasi visual. Dalam penggunaan photo sebagai alat komunikasi visual dapat di temukan baik di media cetak seperti majalah, surat kabar, media online, dan media visual. Pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar dua dimensi menggunakan media komputer. Dalam konteks yang lebih luas, pengolahan citra digital merupakan pemrosesan tiap-tiap elemen dua dimensi yang terdapat pada citra. Citra digital berbentuk sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu [1][2].

Indonesia merupakan salah satu negara pengeksport *Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia. Luas total perkebunan kelapa sawit Indonesia menurut Kementerian Pertanian telah mencapai 8 juta hektar pada tahun 2016, dan menjelang tahun 2020 jumlah luas perkebunan dapat bertambah hingga 13 juta hektar.[3] Permasalahan yang sering muncul pada industri kelapa sawit adalah menurunnya kualitas CPO pada minyak kelapa sawit dikarenakan kandungan asam lemak bebas (ALB) yang tinggi. Penanganan panen buah kelapa sawit menjadi suatu kegiatan yang penting dalam meningkatkan mutu CPO (. Buah kelapa sawit harus dipanen sesuai waktunya, jika terlalu matang maka minyak yang dihasilkan mengandung ALB dalam jumlah tinggi (lebih dari 5%) sedangkan jika dipanen dalam keadaan belum matang maka tingkat ALB dan rendemen minyak yang dihasilkan akan rendah [3].

Berdasarkan masalah diatas disimpulkan bahwa proses penentuan kematangan sangat dalam manghasilkan kandungan ALB semakin tinggi. Pada penelitian sebelumnya menurut Rahmat Dian Ismail menyimpulkan bahwa ekstraksi ciri dengan menggunakan *Color Feature Extraction* dapat digunakan sebagai dasar dalam mengembangkan arsitektur *Hybrid Backpropagation* dengan tingkat akurasi mencapai 70% [4].



Dari uraian di atas penulis menggunakan metode *K-Means clustering* dan GLCM untuk mengidentifikasi kematangan buah sawit. Clustering adalah proses partisi atau pengelompokan terhadap objek yang tidak memiliki label ke dalam sektor yang memiliki pola yang sama sesuai dengan jumlah cluster yang ditentukan. Sehingga dalam satu cluster akan terdapat kumpulan objek dengan tingkat kemiripan yang tinggi dan pola yang sama [5][6].

K-Means merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan segmentasi citra. GLCM merupakan matriks yang merepresentasikan hubungan ketetanggaan antar piksel (kookurensi) pada berbagai arah orientasi dan jarak spasial. GLCM digunakan untuk mendapatkan fitur dari citra buah sawit, sehingga fitur yang didapatkan dapat digunakan untuk proses identifikasi kematangan buah sawit [7][8].

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengajukan penelitian dengan judul “IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *K-MEANS CLUSTERING* DAN *GRAY LEVEL CO-OCCURANCE MATRIX* (GLCM) BERDASARKAN CITRA BUAH KELAPA SAWIT”.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian Identifikasi Kematangan Buah Sawit Menggunakan *K-Means Clustering* Dan GLCM sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem yang dapat melakukan Identifikasi Kematangan Buah Sawit Menggunakan *K-Means Clustering* Dan GLCM
2. Mengetahui tingkat akurasi dalam Identifikasi Kematangan Buah Sawit Menggunakan *K-Means Clustering* Dan GLCM

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Dapat digunakan oleh pihak-pihak yang terkait untuk pemrosesan buah kelapa sawit seperti industri, perkebunan, dan pemerintah.
2. Sebagai rujukan bagi penelitian yang terkait.

### **1.4 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam Identifikasi Kematangan Buah Sawit Menggunakan *K-Means Clustering* Dan GLCM sebagai berikut:

1. Apakah metode *K-Means Clustering* Dan GLCM dapat melakukan identifikasi dengan baik?
2. Bagaimana tingkat akurasi Identifikasi Kematangan Buah Sawit Menggunakan *K-Means Clustering* Dan GLCM ?

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Citra buah kelapa sawit yang digunakan dalam pembuatan database ciri diambil dari 60 citra yang diambil dari 8 sampel buah kelapa sawit.
2. Kategori kematangan kelapa sawit dibagi menjadi matang dan tidak matang.
3. Masukan citra digital hanya diambil dari citra buah kelapa sawit tanpa memperhatikan kadar minyak dari buah kelapa sawit tersebut.
4. Citra latih akan diambil dengan menggunakan media kamera dengan resolusi citra 640 x 480 pixel yang selanjutnya diperkecil menjadi 200 x 200 pixel.
5. Warna latar belakang pada saat pengujian adalah warna dasar yang mendekati warna putih dan citra tidak terhalang benda lain.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian akan melewati beberapa tahapan, yaitu :

### 1. Metode Studi Pustaka / Literature

Metode ini adalah pencarian dan pengumpulan sumber-sumber referensi berupa literature yang terdapat pada buku, majalah, internet atau lainnya tentang Identifikasi Kematangan Buah Sawit Menggunakan K-Means Clustering Dan GLCM dapat menunjang penulisan laporan Tugas Akhir.

### 2. Metode Konsultasi

Metode ini, peneliti melakukan konsultasi kepada orang-orang yang dianggap memiliki pengetahuan dan wawasan terhadap permasalahan yang ditemui saat pembuatan Tugas Akhir.

### 3. Metode Observasi

Metode ini dilakukan pencatatan dan pengamatan terhadap data yang diperoleh.

### 4. Metode Perancangan Sistem

Metode ini adalah perancangan Identifikasi Kematangan Buah Sawit Menggunakan K-Means Clustering Dan GLCM menurut data dari jurnal yang telah dikumpulkan.

### 5. Metode Pengujian / Simulasi

Pada metode ini dilakukan pengujian / simulasi bagaimana sistem ini bekerja yang dapat menunjang penulisan laporan ini.

### 6. Metode Analisa dan Kesimpulan

Hasil dari pengujian pada metode pengujian kemudian dianalisa dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan pada hasil perancangan dan faktor penyebabnya, sehingga hasil bisa digunakan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya dan dibuat kesimpulan dari hasil penelitian.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Dalam tugas akhir ini, untuk memudahkan dan memperjelas isi dari masing - masing bab yang terdapat di dalam laporan ini, maka dibuat sistematika penulisan sesuai dengan standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, adalah :

### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang mengapa tugas akhir ini dibuat, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, rumusan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan dasar teori yang akan dipakai dan referensi yang digunakan untuk penelitian tugas akhir ini dengan memaksimalkan data dan hasil uji coba yang telah dilakukan sebelumnya.

### **3. BAB 3 METODOLOGI**

Metodologi merupakan langkah - langkah yang ditempuh untuk mencari pemecahan masalah dari tugas akhir. Mulai dari pencarian referensi pada jurnal – jurnal yang ada, konsultasi dengan pembimbing tugas akhir, pengumpulan data, perancangan model perangkat lunak, dan pengujian / simulasi yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana sistem ini bekerja pada manipulasi data pada citra.

### **4. BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan dengan melampirkan data yang telah diambil sebelumnya.

### **5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini adalah rangkuman dari semua yang telah dihasilkan dari penelitian sebelumnya dan berisi saran yang dapat membantu untuk mengembangkan software yang telah dibuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. D. Rahmat, *Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit secara Real Time berdasarkan Citra Buah Kelapa Sawit menggunakan Algoritma Radial Basis Function dan Backpropagation*. 2016.
- [2] A. Premana, A. P. Wijaya, and M. A. Soeleman, "Image Segmentation Using Gabor Filter and K-Means Clustering Method," *iSemantic 2017-2017 IEEE Int. Semin. Appl. Technol. Inf. Commun.*, pp. 95–99, 2017.
- [3] N. Sabri, Z. Ibrahim, S. Syahlan, N. Jamil, and N. N. A. Mangshor, "PALM OIL FRESH FRUIT BUNCH RIPENESS GRADING IDENTIFICATION USING COLOR FEATURES," *J. Fundam. Appliend Sci.*, vol. 9, pp. 563–579, 2017.
- [4] F. Neneng, P. W. Shabri, and F. Wahyuni, "IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK BUAH KELAPA SAWIT SIAP PANEN DENGAN METODE LASER SPEKEL IMAGING (LSI)," *Photon*, vol. 9, no. 1, pp. 139–142, 2018.
- [5] K. Wagstaff, S. Rogers, and S. Schroedl, "Constrained K-means Clustering with Background Knowledge," pp. 577–584, 2001.
- [6] H. P. Ng, S. H. Ong, P. S. Goh, and W. L. Nowinski, "MEDICAL IMAGE SEGMENTATION USING K-MEANS CLUSTERING AND IMPROVED WATERSHED ALGORITHM," *IEE*, pp. 61–65, 2006.
- [7] S. Jain, "Brain Cancer Classification Using GLCM Based Feature Extraction in Artificial Neural Network," *IJCSET*, vol. 4, no. 07, pp. 966–970, 2013.
- [8] L. Juang and M. Wu, "MRI brain lesion image detection based on color-converted K-means clustering segmentation," *ELSEVIER*, vol. 43, no. 7, pp. 941–949, 2010.
- [9] A. S. Abdul-nasir, M. Y. Mashor, and Z. Mohamed, "Colour Image Segmentation Approach for Detection of Malaria Parasites Using Various

- Colour Models and k -Means Clustering,” *Wseas Trans. Biol. Biomed.*, vol. 10, no. 1, pp. 41–55, 2013.
- [10] L. Wang and C. Pan, “Robust level set image segmentation via a local correntropy-based K-means clustering,” *ELSEVIER*, vol. 47, no. 5, pp. 1917–1925, 2014.
- [11] J. Sachdeva, V. Kumar, and I. Gupta, “Segmentation , Feature Extraction , and Multiclass Brain Tumor Classification,” *J Digit Imaging*, vol. 26, no. 6, pp. 1141–1150, 2013.
- [12] R. S. Society, R. S. Society, and A. Statistics, “A K-Means Clustering Algorithm,” *JSTOR*, vol. 28, no. 1, pp. 100–108, 2012.
- [13] S. R. Dubey, P. Dixit, N. Singh, and J. P. Gupta, “Infected Fruit Part Detection using K-Means Clustering Segmentation Technique,” *Int. J. Artif. Intell. Interact. Multimed.*, vol. 2, no. 2, pp. 65–72, 2013.
- [14] T. Chen, Y. Chen, and S. Chien, “Fast Image Segmentation Based on K-Means Clustering with Histograms in HSV Color Space,” *IEE*, pp. 322–325, 2008.
- [15] K. Clustering, “White Blood Cell Segmentation by Color-Space-Based K-Means Clustering,” *MDPI*, vol. 14, no. 9, pp. 16128–16147, 2014.
- [16] A. Rampun, S. Y. Wales, and H. Strange, “Texture Segmentation Using Different Orientations of GLCM Features,” *ACM DL*, vol. 17, pp. 17–24, 2013.
- [17] F. Mirzapour and H. Ghassemian, “Using GLCM and Gabor Filters for Classification of PAN Images,” *ICEE/IEE*, no. 1, pp. 1–6, 2013.
- [18] K. Sudharanil, C. Sarma, and S. Rasad, “Intelligent Brain Tumor Lesion Classification and Identification from MRI Images Using k- NN Technique.,” *ICCICCT/IEE*, pp. 777–780, 2015.
- [19] J. Verma, M. Nath, P. Tripathi, and K. K. Saini, “Analysis and

Identification of Kidney Stone Using K Nearest Neighbour ( KNN ) and Support Vector Machine ( SVM ) Classification Techniques,” *Pattern Recognit. Image Anal.*, vol. 27, no. 3, pp. 574–580, 2017.

[20] M. F. Fibrianda and A. Bhawiyuga, “Analisis Perbandingan Akurasi Deteksi Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine ( SVM ),” vol. 2, no. 9, pp. 3112–3123, 2018.

[21] W. K. Pratt, *PROCESSING DIGITAL IMAGE PROCESSING*, vol. 5. 2001.