

**KLASIFIKASI CITRA BUAH SALAK PUSAKA
MENGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*
DAN EKSTRAKSI FITUR *GLCM***

SKRIPSI



Oleh:

ALDI ANTONI
NIM : 2137057

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

2025

**KLASIFIKASI CITRA BUAH SALAK PUSAKA MENGGUNAKAN
METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* DAN
EKSTRAKSI FITUR *GLCM***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sarjana Komputer

SKRIPSI



ALDI ANTONI
NIM : 2137057

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

2025

PERSETUJUAN PEMBIMBING
KLASIFIKASI CITRA BUAH SALAK PUSAKA MENGGUNAKAN
METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* DAN
EKSTRAKSI FITUR *GLCM*

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN. 1013068901



Erni Rouza, S.T., M.Kom
NIDN. 1009058707

Diketahui Oleh

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si
NIDN.1001039301

PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi ini telah diuji oleh
Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Pada Tanggal 21 September 2025

Tim Penguji:

1. Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN. 1013068901

Ketua

()

2. Erni Rouza, S.T., M.Kom
NIDN. 1009058707

Sekretaris

()

3. Rivi Antoni, M.Pd
NIDN. 1003128103

Anggota

()

4. Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si
NIDN. 1001039301

Anggota

()

5. Basorudin, S.Pd., M.Kom
NIDN. 1020088702

Anggota

()

Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pasir Pengaraian


Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN. 1013068901

LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul “Klasifikasi Citra Buah Salak Pusaka Menggunakan Metode *Support Vector Machine* Dan Ekstraksi Fitur *GLCM*”, benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam naskah dengan menyebutkan referensi yang dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Skripsi ini, serta lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pasir Pengaraian, 21 September 2025

Yang membuat pernyataan,



ALDI ANTONI
NIM : 2137057

PERSEMBAHAN

*Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah
Bacalah dan Tuhanmulah yang maha mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (Qs. Al-Alaq 1-5)
Alhamdulillah Alhamdulillah Alhamdulillahirobbil'alamin...
Ya Allah...*

Kubersujud dihadapan Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di penghujung awal perjuanganku. Segala puji bagi mu ya Allah.

Atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita bersamaku.

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha selama ini. Terimakasih atas kerja kerasnya. Mari tetap berdoa dan berusaha serta jangan menyerah untuk kedepannya.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk ayahanda (Marasali) dan ibunda tercinta (Nurbaini), yang tiada pernah hentinya memberi semangat, do'a, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.

Dan teman seperjuangan. Terimakasih atas semua do'a, motivasi, dan bantuannya selama ini, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan baik. Shalawat serta salam terucap buat junjungan kita Rasulullah SAW karena jasa Beliau yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi disusun untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Informatika Strata Satu, Universitas Pasir Pengaraian. Skripsi berjudul “Klasifikasi Citra Buah Salak Pusaka Menggunakan Metode *Support Vector Machine* Dan Ekstraksi Fitur *GLCM*”. Selama penulis menyelesaikan Skripsi, penulis mendapatkan banyak pengetahuan, pengalaman, bimbingan, dukungan dan arahan dari semua pihak yang telah membantu hingga penulisan Skripsi dapat diselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hardianto, M. Pd, selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
2. Bapak Hendri Maradona, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
4. Bapak Luth Fimawahib, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan dan tata cara penulisan Skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

5. Ibu Erni Rouza, S.T.,M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah memberi semangat dan masukan dalam penyelesaian Skripsi.
6. Buat Adik-adik, Kakak dan keluarga yang dirumah yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Informatika angkatan 2021 yang telah memberikan inspirasi dan semangat kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dorongan moral, dan support yang begitu besar dan begitu tulus yang diberikan kepada penulis.
9. Semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Skripsi. Akhir kata, semoga Skripsi bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Pasir Pengaraian, 21 September 2025

ALDI ANTONI
NIM : 2137057

ABSTRAK

Penilaian kualitas buah salak pusaka selama ini masih dilakukan secara manual oleh petani dengan mengandalkan pengamatan terhadap bentuk, warna, dan tekstur, sehingga hasilnya cenderung subjektif, tidak konsisten, dan kurang efisien jika diterapkan dalam skala besar. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem klasifikasi otomatis citra buah salak pusaka menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* untuk ekstraksi fitur tekstur dan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* sebagai metode klasifikasi. Dataset yang digunakan berjumlah 506 citra buah salak pusaka yang diperoleh melalui pengambilan gambar langsung menggunakan kamera smartphone. Tahapan penelitian meliputi pra-pemrosesan citra (*resize*, *konversi grayscale*, dan *normalisasi*), ekstraksi fitur *GLCM* (*contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity*), serta klasifikasi menggunakan *SVM*. Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan membagi dataset menjadi data latih, validasi, dan uji, serta diukur menggunakan metrik akurasi, *presisi*, *recall*, dan *F1-score*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model klasifikasi yang dibangun mampu mencapai tingkat akurasi sebesar 98,94%, yang membuktikan efektivitas kombinasi metode *GLCM* dan *SVM* dalam mengenali pola tekstur kulit salak pusaka. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi teknologi yang cepat, objektif, dan konsisten dalam menilai kualitas buah, serta berpotensi mendukung petani dan pelaku usaha dalam meningkatkan mutu serta daya saing produk pertanian lokal.

Kata kunci: *Ekstraksi Fitur GLCM, Klasifikasi Citra, Pengolahan Citra, Salak Pusaka, Support Vector Machine.*

ABSTRACT

The assessment of Salak Pusaka fruit quality has traditionally been carried out manually by farmers through visual observation of shape, color, and texture, which makes the results subjective, inconsistent, and inefficient when applied on a large scale. This study aims to design and develop an automatic image classification system for Salak Pusaka fruit images using the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) method for texture feature extraction and the Support Vector Machine (SVM) algorithm as the classification method. The dataset used consists of 506 Salak Pusaka fruit images collected through direct image acquisition using a smartphone camera. The research stages include image preprocessing (resize, grayscale conversion, and normalization), GLCM feature extraction (contrast, correlation, energy, and homogeneity), and classification using SVM. System performance evaluation was carried out by dividing the dataset into training, validation, and testing sets, and measured using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The testing results show that the developed classification model achieved an accuracy of 98.94%, demonstrating the effectiveness of combining GLCM and SVM methods in recognizing the texture patterns of Salak Pusaka fruit skin. Therefore, this system can serve as a fast, objective, and consistent technological solution for quality assessment and has the potential to support farmers and stakeholders in improving the quality and competitiveness of local agricultural products.

Keywords: *GLCM Feature Extraction, Image Classification, Image Processing, Support Vector Machine, Salak Pusaka.*

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
PERSETUJUAN PENGUJI	ii
LEMBARAN PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 <i>Machine Learning</i>	9
2.2 Citra Digital dan Pengolahan Citra.....	10
2.2.1 Definisi Citra Digital	10

2.2.2 <i>Preprocessing</i> Citra	11
2.3 Ekstraksi Fitur <i>GLCM</i> (<i>Gray-Level Co-occurrence Matrix</i>).....	12
2.3.1 Konsep Dasar <i>GLCM</i>	12
2.3.2 Fitur Statistik <i>GLCM</i> (<i>Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity</i>) .	13
2.4 <i>Support Vector Machine</i> (<i>SVM</i>)	13
2.4.1 Konsep Dasar <i>SVM</i>	14
2.4.2 <i>Kernel SVM</i>	15
2.5 Klasifikasi Citra.....	15
2.5.1 Penggunaan <i>GLCM</i> dan <i>SVM</i> dalam Klasifikasi Citra	16
2.6 Tanaman Salak	16
2.6.1 Salak Pusaka	17
2.7 Penelitian Terkait.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Metode Penelitian.....	20
3.3 Tahapan Penelitian	21
3.3.1 Rumusan Masalah dan Studi Literatur.....	21
3.3.2 Pengumpulan Data Citra.....	21
3.3.3 <i>Pra-pemrosesan</i> Citra	21
3.3.4 Ekstraksi Fitur Menggunakan <i>GLCM</i>	21
3.3.5 Pelabelan dan Pembagian <i>Dataset</i>	22
3.3.6 Klasifikasi Menggunakan <i>SVM</i>	22
3.3.7 Analisis Hasil.....	22

3.3.8 Kesimpulan dan Saran	23
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	24
4.1 Analisa Sistem	24
4.1.1 Analisa Sistem Lama	25
4.1.2 Analisa Sistem Baru.....	25
4.1.3 Analisa <i>Flowchart</i> Sistem.....	26
4.1.4 Analisa Kebutuhan Sistem.....	27
4.1.5 Analisa Masukan Sistem.....	28
4.1.6 Analisa Keluaran Sistem.....	29
4.1.7 Perancangan Sistem	30
4.2 <i>UML (Unified Model Language)</i>	33
4.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	34
4.2.2 <i>Sequence Diagram</i>	35
4.2.3 <i>Activity Diagram</i>	36
4.3 Contoh Perhitungan Kasus	37
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	47
5.1 <i>Implementasi</i> Sistem.....	47
5.2 <i>Implementasi</i> Tampilan	48
5.3 Pengujian <i>Black box</i>	50
5.4 Pengujian Metode <i>Support Vector Machine</i>	51
5.4.1 Hasil <i>Proses Testing</i>	51
5.4.2 <i>Confusion Matrix</i>	51
5.4.3 <i>Recall, Precision, F1 Score Dan Accuracy</i>	53

5.4.4 Sampel Pengujian	53
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	58
6.1 Kesimpulan.....	58
6.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR TABEL

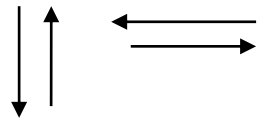
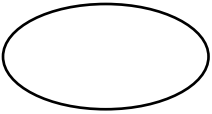
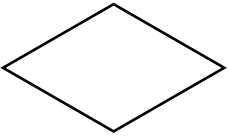
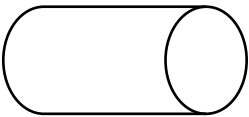
Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terkait	18
Tabel 4. 1 <i>Use Case Diagram Sistem</i> Klasifikasi	34
Tabel 5. 1 Pengujian <i>Black box</i>	50
Tabel 5. 2 Sampel Pengujian.....	54

DAFTAR GAMBAR

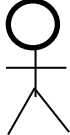
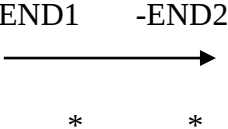
Gambar 3. 1 <i>Diagram Alur Metodologi Penelitian</i>	20
Gambar 4. 1 <i>Flowchart Sistem</i>	27
Gambar 4. 2 Halaman Beranda	30
Gambar 4. 3 Halaman Utama.....	32
Gambar 4. 4 <i>Use Case Diagram Sistem Klasifikasi</i>	34
Gambar 4. 5 <i>Sequence diagram klasifikasi Buah Salak Pusaka</i>	35
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram Klasifikasi</i>	37
Gambar 5. 1 Tampilan Awal.....	48
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman <i>Prediksi</i>	48
Gambar 5. 3 Tampilan Halaman <i>Prediksi</i>	49
Gambar 5. 4 Tampilan halaman tentang	50
Gambar 5. 5 <i>Confusion matrix</i>	52

DAFTAR SIMBOL

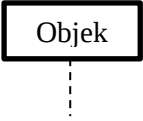
1. *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Flow Direction</i>	Digunakan untuk menghubungkan antar Simbol (<i>connection</i>)
2.		<i>Terminator</i>	Untuk memulai (<i>start</i>) atau akhir (<i>end</i>) dari suatu kegiatan.
3.		<i>Processing</i>	Simbol yang digunakan untuk pemrosesan suatu kegiatan.
4.		<i>Decision</i>	Pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
5.		<i>Input-Output</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>Output</i> data.
6.		Dokumen	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>Output</i> yang berasal dari dokumen/ <i>hardfile</i> berupa lembaran.
7.		<i>Database</i>	Simbol yang menyatakan <i>database</i> sistem.

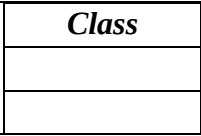
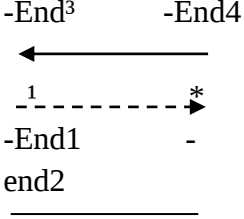
2. Symbol Use Case

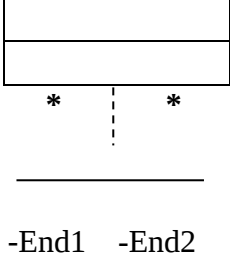
No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Case</i>	Menggambarkan proses/ kegiatan yang dapat dilakukan oleh <i>actor</i>
2.		Aktor	Menggambarkan entitas/subyek yang dapat melakukan suatu proses
3.		<i>Relation</i>	Relasi antara <i>case</i> dengan aktor ataupun <i>case</i> dengan <i>case</i> lain.

3. Symbol Sequence Diagram

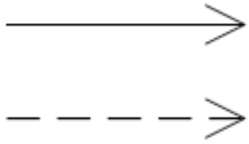
No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Objek	Menggambarkan pos-pos obyek yang pengirim dan penerima <i>message</i>
2.		<i>Message</i>	Menggambarkan aliran pesan yang dikirim oleh pos-pos obyek.

4. Class Diagram

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Class</i>	Menggambarkan proses/ kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor
2.		<i>Relation</i>	Menggambarkan hubungan komponen-komponen didalam <i>static</i> Diagram

3.	Association Class 	<i>Association Class</i>	<i>Class yang terbentuk dari hubungan antara dua buah Class.</i>

5. Activity Diagram

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Action State</i>	Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas.
2.		<i>State</i>	Menggambarkan kondisi suatu elemen.
3.		<i>Control Flow</i>	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain.
4.		<i>Initial State</i>	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen.
5.		<i>Final State</i>	Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen.