

**KLASIFIKASI PISANG KARBITAN DAN TIDAK KARBITAN
PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

SKRIPSI



disusun oleh

Bunga Permata Sari

17.11.1353

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

**KLASIFIKASI PISANG KARBITAN DAN TIDAK KARBITAN
PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Bunga Permata Sari

17.11.1353

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI PISANG KARBITAN DAN TIDAK KARBITAN PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Bunga Permata Sari

17.11.1353

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 Maret 2021

Dosen Pembimbing,

Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng

NIK. 190302287

PENGESAHAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI PISANG KARBITAN DAN TIDAK KARBITAN
PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Bunga Permata Sari

17.11.1353

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 Maret 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs
NIK. 190302235

Banu Santoso, S.T., M.Eng
NIK. 190302327

Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng
NIK. 190302287

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 15 April 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 16 Maret 2021



Bunga Permata Sari
NIM. 17.11.1353

MOTTO

“Jangan pernah takut gagal sebelum kamu berusaha dan mencobanya.

Jikapun nanti gagal, kamu tidak akan pernah menyesal
karena setidaknya sudah berusaha dengan maksimal.”

-Bunga Permata Sari-



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah berkat kerja keras serta Rahmat Allah SWT, akhirnya skripsi ini bisa terselesaikan. Tak henti-hentinya penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih karenanya. Akhirnya penulis bisa mempersembahkan skripsi ini dengan rasa senang dan bangga kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak saya tercinta yang selalu mendukung dan tak henti-hentinya mendoakan saya.
2. Dosen pembimbing saya Pak Arif Akbarul Huda yang telah membimbing saya dari awal sampai akhir pengerjaan skripsi ini.
3. Dosen Amikom Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu selama masa studi saya.
4. Ahmad Darmawan Alfir yang selalu memberikan motivasi serta dukungan kepada saya, serta selalu menemani disaat suka maupun duka.
5. Reang Aji Wiranto yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya sampai skripsi ini akhirnya dapat saya selesaikan.
6. Sahabat-sahabatku yang sudah mau menyediakan pundaknya untukku bersandar, berkeluh kesah, dan juga berbagi beban Hidup.
7. Dan semua teman-teman kuliah maupun teman HMIF yang selalu mendukung dan menemani disaat suka maupun duka.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat serta nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **“Klasifikasi Pisang Karbitan dan Tidak Karbitan Pada Pengolahan Citra Digital”**. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat utama menyelesaikan program sarjana pada Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penulis memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua orang akan sangat sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. Selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng selaku dosen pembimbing saya yang selalu memberikan bimbingan dan arahan selama pengerjaan skripsi.
5. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs dan Bapak Banu Santoso, S.T, M.Eng selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran yang membangun untuk skripsi saya dan penelitian ke depannya.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Yogyakarta, 18 Maret 2021

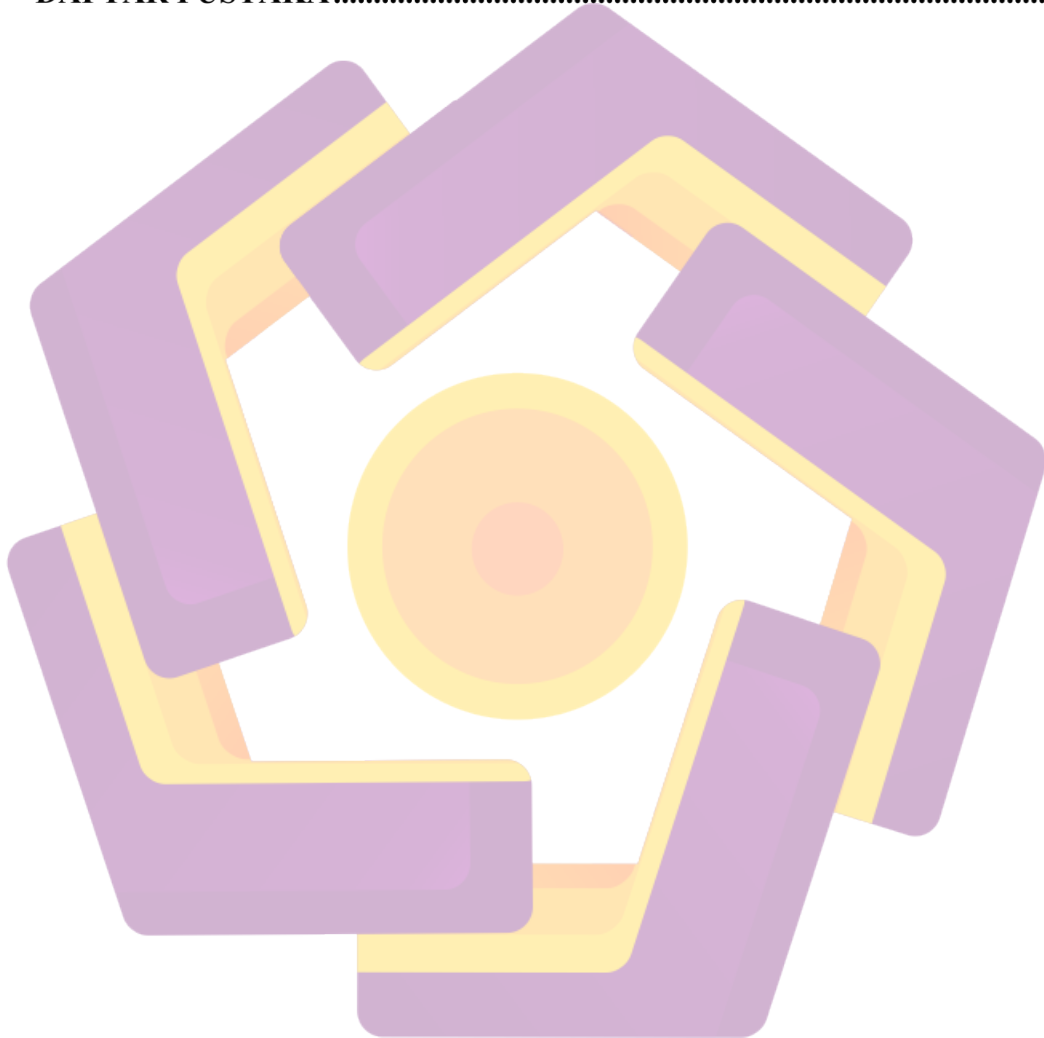
Bunga Permata Sari

DAFTAR ISI

JUDUL.....	I
PERSETUJUAN.....	II
PENGESAHAN.....	III
PERNYATAAN.....	III
MOTTO	IV
PERSEMBAHAN.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
INTISARI	XIV
ABSTRACT.....	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 METODE PENELITIAN	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.6.2 Metode Analisis	5
1.6.3 Metode Perancangan	5
1.6.4 Metode Testing.....	5
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	2

BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 KAJIAN PUSTAKA	7
2.2 PISANG	11
2.2.1 Pisang Ambon	11
2.3 PENGOLAHAN CITRA DIGITAL	12
2.4 RUANG WARNA HSI (HUE, SATURATION, INTENSITY)	14
2.5 EKSTRAKSI CIRI TEKSTUR GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX	15
2.6 JARINGAN SARAF TIRUAN	17
2.6.1 Learning Vector Quantization	17
2.7 MATLAB	19
2.8 CONFUSION MATRIX	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 TAHAPAN PENELITIAN	22
3.2 ALAT DAN BAHAN	23
3.2.1 Alat Penelitian	23
3.2.2 Bahan Penelitian	25
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	29
4.1 TRANSFORMASI DATA	29
4.1.1 Data Buah Pisang	29
4.1.2 Cropping Data	30
4.1.3 Ekstraksi Ciri HSI	31
4.1.4 Ekstraksi GLCM	38
4.1.5 Dataset	44
4.1.6 Pembagian Data Training dan Data Testing	49
4.2 PENERAPAN ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION	49
4.3 HASIL KLASIFIKASI ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION	56
4.4 USER INTERFACE	60
4.4.1 Source Code	62
4.4.2 Penjelasan GUI	66

4.5 HASIL AKHIR	68
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 KESIMPULAN.....	69
5.2 SARAN.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70



Daftar Tabel

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	8
Tabel 2.2 Confusion Matrix	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	23
Tabel 3.2 Contoh Data	25
Tabel 4.1 Sample Matriks Grayscale.....	39
Tabel 4.2 Sample Matriks GLCM.....	39
Tabel 4.3 Hasil Normalisasi Matriks GLCM.....	39
Tabel 4.4 Contoh Sample Dataset.....	44
Tabel 4.5 Variable Penelitian.....	46
Tabel 4.6 Kategori Variable Dependen.....	47
Tabel 4.7 Variable Independen	47
Tabel 4.8 Penggunaan Data Training dan Data Testing	49
Tabel 4.9 Bobot Awal	50
Tabel 4.10 Contoh Data	51
Tabel 4.11 Hasil Klasifikasi LVQ.....	56
Tabel 4.12 Confusion Matrix	57
Tabel 4.13 Percobaan Iterasi	58
Tabel 4.14 Fitur GUI.....	60
Tabel 4.15 Fungsi Fitur GUI.....	62

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan LVQ.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Diagram Pengambilan Data	27
Gambar 4.1 Alur Transformasi Data.....	29
Gambar 4.2 Buah Pisang.....	30
Gambar 4.3 Cropping Buah Pisang.....	30
Gambar 4.4 Matriks Red.....	31
Gambar 4.5 Matriks Green.....	31
Gambar 4.6 Matriks Blue.....	32
Gambar 4.7 Matriks Red Normalisasi.....	32
Gambar 4.8 Matriks Green Normalisasi	32
Gambar 4.9 Matriks Blue Normalisasi.....	32
Gambar 4.10 Hasil Konversi HSI	34
Gambar 4.11 Matriks Hue.....	35
Gambar 4.12 Matriks Saturation.....	35
Gambar 4.13 Matriks Intensity	35
Gambar 4.14 Vector Hue	36
Gambar 4.15 Vector Saturation.....	36
Gambar 4.16 Vector Intensity	37
Gambar 4.17 Rancangan GUI MATLAB	61
Gambar 4.18 GUI MATLAB.....	61
Gambar 4.19 Nilai RGB.....	62
Gambar 4.20 Konversi Nilai HSI.....	63
Gambar 4.21 Mean, Variance, Range	63
Gambar 4.22 Ekstraksi GLCM	64
Gambar 4.23 Membangun Jaringan LVQ.....	64
Gambar 4.24 Percabangan Kelas Klasifikasi.....	65
Gambar 4.25 Klasifikasi Jamak	65
Gambar 4.26 Perhitungan Akurasi.....	66

Gambar 4.27 Button Training Data.....	66
Gambar 4.28 Button Input Data.....	67
Gambar 4.29 Button Extraction Feature	67
Gambar 4.30 Button Klasifikasi LVQ	67
Gambar 4.31 Contoh Hasil Klasifikasi	68



INTISARI

Pisang merupakan salah satu buah yang banyak ditemukan di negara Indonesia. Jenis pisang sangat beragam salah satunya adalah pisang ambon. Di Indonesia pisang ambon merupakan salah satu alternatif masyarakat dalam memenuhi kebutuhan gizi hariannya. Kematangan buah pisang ambon ada yang alamiah atau melalui proses pengeraman. Untuk mempercepat kematangan buah pisang ambon, petani biasanya menambahkan karbit dalam proses pengeramannya. Karbit atau kalsium karbida merupakan senyawa kimia yang biasanya digunakan dalam proses las karbit dan dapat juga digunakan untuk mempercepat kematangan buah.

Pengkarbitan pada buah dapat membahayakan kesehatan tubuh karena residu gas karbit dapat menempel dan terserap ke dalam daging buah. Sedangkan untuk dapat membedakan pisang ambon matang alami atau dengan pengkarbitan merupakan sesuatu hal yang cukup sulit karena jika dilihat dari kulitnya nyaris tidak ada bedanya. Pada penelitian terdahulu citra digital digunakan untuk membedakan objek satu dengan objek yang lain. Parameter ciri pada pengolahan citra digital yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi ciri warna HSI dan ekstraksi ciri tekstur GLCM. Metode *Learning Vector Quantization* digunakan sebagai metode pengklasifikasiannya.

Jumlah data latih yang digunakan terdiri dari 2 kelas (kelas 1: pisang karbitan, kelas 2: pisang alami), yang masing-masing kelas berjumlah 48 data dengan total data adalah 96 data latih. Sedangkan data uji berjumlah 12 data untuk masing-masing kelas dengan total data sebanyak 24 data uji. Sebagai hasil dari penelitian pengklasifikasian pisang karbitan dan pisang tanpa karbit didapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 81,3%.

Kata Kunci: Pisang Ambon, Karbit, *Learning Vector Quantization*, Pengolahan Citra Digital, HSI, GLCM

ABSTRACT

Banana is one of the fruits found in Indonesia. Types of bananas are very diverse, one of them is ambon banana. In Indonesia ambon banana is one of the alternatives in fulfil people's daily nutritional needs. The maturity of ambon banana fruit is natural or through the process of blurring. To accelerate the maturity of ambon bananas, farmers usually add carbits in the process of blurring. Carbit or calcium carbide is a chemical compound that is usually used in the process of welding carbits and can also be used to accelerate the maturity of fruit.

Carbonization in the fruit can harm the health of the body because carbit gas residues can stick and absorb into the flesh of the fruit. As for being able to distinguish the natural ripe ambon banana or with carbonization is something quite difficult because when viewed from the skin almost no difference. In previous studies digital imagery was used to distinguish objects from each other. The characteristic parameters of digital image processing used in this study were the extraction of HSI color characteristics and the extraction of GLCM texture features. The Learning Vector Quantization method is used as its classifying method.

The number of training data used consists of 2 classes (class 1: karbitan bananas, class 2: natural bananas), each class of 48 data with a total of 96 training data. While the test data amounted to 12 data for each class with a total of 24 test data. As a result of the research classifying bananas with carbit and bananas without carbids obtained an average accuracy value of 81.3%.

Keyword: *Ambon Banana, Carbit, Learning Vector Quantization, Digital Image Processing, HSI, GLCM*