



**MODEL IDENTIFIKASI MANGGA MATANG ALAMI
MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION
(LVQ)**

SKRIPSI

LUTHFI KHALID

1610511001

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
2020**



**MODEL IDENTIFIKASI MANGGA MATANG ALAMI
MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION
(LVQ)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

LUTHFI KHALID

1610511001

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

2020

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Luthfi Khalid

NIM : 1610511001

Tanggal : 2 Juli 2020

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 2 Juli 2020

Yang Menyatakan,



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Luthfi Khalid
NIM : 1610511001
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non
eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Model Identifikasi Mangga Matang Alami Menggunakan *Learning Vector
Quantization (LVQ)***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih
media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat,
dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai
penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 2 Juli 2020
Yang menyatakan,

(Luthfi Khalid)

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Skripsi berikut:

Nama : Luthfi Khalid
NIM : 1610511001
Program Studi : S1 Informatika
Judul Skripsi : Model Identifikasi Mangga Matang Alami Menggunakan *Learning Vector Quantization (LVQ)*.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Henki Bayu Setia, S.Kom., MTI.
Ketua Penguji

Iin Ernawati, S.Kom., M.Si.
Anggota Penguji

Jayanta, S.Kom., M.Si.
Pembimbing I



Dr. Ermawita, M.Kom.
Dekan

Yuni Widastiwi, S.Kom., M.Si.
Pembimbing II

Anita Muliawati, S.Kom., MTI.
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 18 Juni 2020



MODEL IDENTIFIKASI MANGGA MATANG ALAMI MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

LUTHFI KHALID

ABSTRAK

Buah mangga matang tergolong menjadi 2 bagian matang alami dan matang menggunakan kalsium karbida. Penggunaan senyawa kalsium karbida dapat mempercepat pematangan buah mangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi buah mangga matang alami dengan buah mangga matang menggunakan kalsium karbida. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer citra diambil menggunakan *smartphone*. Dalam penelitian ini untuk membedakan ciri buah mangga matang alami atau matang menggunakan kalsium karbida penulis menggunakan citra RGB. Algoritma *Learning Vector Quantization (LVQ)* digunakan untuk mengklasifikasi mangga matang alami atau matang menggunakan kalsium karbida. Ekstraksi ciri menggunakan nilai *mean*, *varian*, *standar deviasi*. Akurasi terbaik yang didapat pada proses pelatihan menggunakan data citra sebanyak 24 data dengan *hidden size* 25 *learning rate* 0.1 dan *error goal* 0.01 maka didapatkan akurasi sebesar 95,8333%. Pada proses pengujian menggunakan data citra sebanyak 16 buah maka didapatkan akurasi sebesar 87,5% dengan *learning rate* 0.1, *hidden size* 25 dan *error goal* 0.01.

Kata kunci: Kalsium Karbida, RGB, *Learning Vector Quantization*, Mangga, *Learning Rate*

NATURAL RIPE MANGO IDENTIFICATION MODEL USING LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)

LUTHFI KHALID

ABSTRACT

Mature mangoes are classified into 2 parts, naturally and ripe using calcium carbide. The use of calcium carbide compounds can accelerate the ripening of mangoes. This study aims to classify natural ripe mangoes with ripe mangoes using calcium carbide. The data used in this study are primary data images taken using a smartphone. To distinguish the characteristics of natural or ripe mangoes using calcium carbide we used RGB images in this study. The Learning Vector Quantization (LVQ) algorithm is used to classify natural or ripe mature mangoes using calcium carbide. Feature extraction uses mean, variance, standard deviation. The best accuracy obtained in the training process uses 24 image data with a hidden size of 25 learning rate 0.1 and an error goal of 0.01, an accuracy of 95.8333% is obtained. In the testing process using 16 image data, 87.5% accuracy is obtained, with a learning rate of 0.1, hidden size 25 and error goal 0.01.

Keywords: Calcium Carbide, RGB, Learning Vector Quantization, Mango, Learning Rate

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul "**Model Identifikasi Mangga Matang Alami Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ)**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana computer.

Ucapan terima kasih tidak lupa penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Ibu Anita Muliawati, S.Kom., MTI., selaku Kepala Program Studi Informatika.
3. Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si dan Ibu Yuni Widiastiwi, S.Kom., M.Si selaku dosen pembimbing 1 dan 2 yang selalu memberikan arahan dan saran yang bermanfaat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua Orang Tua Gunandar Limartajaya (Bapak) dan Wiwit Dwi Handayani (Ibu), Anisa Pertiwi (Kakak) dan Nafisah Nailal Husna (Adik) yang selalu memberikan dorongan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu.
5. Ibu Anita. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
6. Sahabat – sahabat penulis Arifa, Bagas, Danang, Dio, Elisha, Fadhilah, Gani, Marciano, Puri, Ryan dan Tirani.
7. Teman – teman lokal A dan B angkatan 2016 Jurusan Informatika Falkultas Ilmu Komputer, serta teman – teman KSM Multimedia dan UKM BUVEJA Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Jakarta, 13 Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Luaran yang Diharapkan	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Mangga.....	6
2.2. Ciri Mangga.....	6
2.3. Pengolahan citra digital	7
2.3.1. Metodologi pengolahan citra.....	8
2.3.2. Image RGB	9
2.3.3. Pre – Processing	10
2.4. Jaringan Syaraf Tiruan	11
2.4.1. Learning Vector Quantization.....	12
2.5. Data Primer.....	13
2.6. Studi Literatur.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16

3.1.	Kerangka Pikir.....	16
3.2.	Identifikasi Masalah	17
3.3.	Studi Literatur.....	17
3.4.	Tahapan Implementasi Sistem.....	17
3.4.1.	Pengumpulan Data	17
3.4.2.	Pre - Processing Data	18
3.4.3.	Ekstraksi Ciri.....	18
3.4.4.	<i>Train Test Split</i>	19
3.4.5.	Pemodelan Data	19
3.4.6.	Pengujian data	20
3.4.7.	Evaluasi	20
3.5.	Alat yang Digunakan.....	21
3.6.	Jadwal Kegiatan	22
BAB IV PEMBAHASAN.....		23
4.1.	Pengumpulan Data	23
4.2.	<i>Pre – Processing</i> Data	24
4.2.1.	Segmentasi Citra	26
4.2.4.	Hasil Citra <i>Pre-Processing</i>	26
4.3.	Pembagian Data.....	28
4.3.1.	Data <i>Training</i>	29
4.3.1.1.	Ekstraksi Ciri Data Latih	29
4.3.1.2.	Target Pelatihan	36
4.3.2.	Data Testing	37
4.3.2.1.	Ekstraksi Ciri Data <i>Testing</i>	37
4.3.2.2.	Target Pengujian	38
4.4.	Perancangan Sistem.....	39
4.4.1.	Design Halaman Utama	39
4.5.	Implementasi Sistem	40
4.5.1.	Komponen Pada Guide	41
4.5.2.	Implementasi Algoritma.....	42
4.5.2.1.	<i>Pre - Processing</i>	43
4.5.2.2.	Ekstraksi Ciri	44
4.5.2.3.	Pembuatan Target	44
4.5.2.4.	Pengubahan Target Menjadi Vector	45

4.5.3.	Implementasi Halaman Utama.....	45
4.5.3.1.	Database.....	45
4.5.3.2.	Latih Data	47
4.5.3.3.	Hasil LVQ.....	48
4.5.4.	Pembelajaran <i>Learning Vector Quantization</i> (LVQ).....	49
4.5.4.1.	<i>Hidden Size</i>	50
4.5.4.2.	<i>Learning Rate</i>	50
4.5.4.3.	Epoch	51
4.5.4.4.	Goal.....	51
4.5.4.5.	Hasil Latih <i>Neural Network Learning Vector Quantization</i>	51
4.5.4.6.	Hasil Uji <i>Neural Network Learning Vector Quantization</i>	53
4.6.	Hasil Akurasi Menggunakan <i>Learning Vector Quantization</i>	54
BAB V	PENUTUP.....	56
5.1.	Kesimpulan.....	56
5.1.	Saran	56
	DAFTAR PUSTAKA	57
	RIWAYAT HIDUP.....	59
	LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Arsitektur Jaringan LVQ (6 input dan 2 cluster).....	12
Gambar 3. 1. Kerangka Pikir.....	16
Gambar 4. 1. Mangga matang menggunakan kalsium karbida.....	23
Gambar 4. 2. Mangga matang alami	24
Gambar 4. 3. Citra RGB menjadi HSV	24
Gambar 4. 4. Citra Hue	25
Gambar 4. 5. Citra Saturation	25
Gambar 4. 6. Citra Value	25
Gambar 4. 7. Citra hasil segmentasi thresholding otsu.....	26
Gambar 4. 8. Citra segmentasi mangga matang alami training data.....	27
Gambar 4. 9. Citra segmentasi mangga matang menggunakan kalsium karbida training data.....	27
Gambar 4. 10. Citra segmentasi mangga matang alami testing data	28
Gambar 4. 11. Citra segmentasi mangga matang menggunakan kalsium karbida testing data	28
Gambar 4. 12. Design Aplikasi	40
Gambar 4. 13. Guide MATLAB	41
Gambar 4. 14. Design prototype pada guide Matlab	41
Gambar 4. 15. Implementasi halaman utama.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Jadwal Kegiatan	22
Tabel 4. 1. Train Test Split Data	29
Tabel 4. 2. Nilai pixel channel red pada salah satu citra.....	29
Tabel 4. 3. Nilai pixel channel green pada salah satu citra	30
Tabel 4. 4. Nilai pixel channel blue pada salah satu citra	30
Tabel 4. 5. Pengurangan nilai pixel dengan rata - rata pada channel red.....	32
Tabel 4. 6. Hasil kuadrat dari nilai pixel dikurang dengan rata – rata channel red	32
Tabel 4. 7. Pengurangan nilai pixel dengan rata - rata pada channel green	33
Tabel 4. 8. Hasil kuadrat dari nilai pixel dikurang dengan rata – rata channel green	33
Tabel 4. 9. Pengurangan nilai pixel dengan rata - rata pada channel blue	34
Tabel 4. 10. Hasil kuadrat dari nilai pixel dikurang dengan rata – rata channel blue	34
Tabel 4. 11. Hasil ekstraksi ciri training data	35
Tabel 4. 12. Target training data	36
Tabel 4. 13. Hasil ekstraksi ciri testing data	38
Tabel 4. 14. Target training data	38
Tabel 4. 15. Komponen pembuatan prototype	42
Tabel 4. 16. Parameter pada LVQ.....	50
Tabel 4. 17. Hasil training data	52
Tabel 4. 18. Hasil testing data.....	53
Tabel 4. 19. Hasil klasifikasi mangga menggunakan LVQ	54