

IMPLEMENTASI ALGORITMA *SELF ORGANIZING MAP*

(*SOM*) UNTUK MENDETEKSI KEMATANGAN BUAH

KELAPA SAWIT

(Studi Kasus : Veron *RAMP* Indo Jaya)

SKRIPSI



OLEH:

NASRULLAH QHORY

NIM.1837018

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

2022

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *SELF ORGANIZING MAP*
(*SOM*) UNTUK MENDETEKSI KEMATANGAN BUAH
KELAPA SAWIT**

(Studi Kasus : Veron *RAMP* Indo Jaya)

SKRIPSI

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



OLEH:

NASRULLAH QHORY
NIM.1837018

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

2022

PERSETUJUAN PEMBIMBING
IMPLEMENTASI ALGORITMA *SELF ORGANIZING MAP*
***(SOM)* UNTUK MENDETEKSI KEMATANGAN BUAH SAWIT**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Erni Rouza, ST., M.Kom
NIDN. 1009058707

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Informatika




Basorudin, S.Pd., M.Kom.
NIDN. 10200088702

PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi ini telah diuji oleh
Tim Penguji Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Pada Tanggal 24 Juni 2022

Tim Penguji :

- | | | |
|---|------------|---|
| 1. <u>Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si.</u>
NIDN. 1001039301 | Ketua | () |
| 2. <u>Erni Rouza, ST., M.Kom.</u>
NIDN. 1009058707 | Sekretaris | () |
| 3. <u>Luth Fimawahib, S.Kom., M.Kom.</u>
NIDN. 1013068901 | Anggota | () |
| 4. <u>Budi Yanto, ST., M.Kom.</u>
NIDN. 1029058301 | Anggota | () |
| 5. <u>Basorudin, S.Pd., M.Kom</u>
NIDN. 10200088702 | Anggota | () |

Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian



Hendri Maradona, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 1002038702

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa SKRIPSI yang berjudul “Implementasi Algoritma *Self Organizing Map (SOM)* Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Sawit”, benar dengan hasil penelitian dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun untuk mendapatkan gelar Sarjana. Dalam SKRIPSI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah 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 diperguruan tinggi.

Pasir Pengaraian, Juli 2022
Yang Membuat
Pernyataan



NASRULLAH OHORY
NIM 1837018

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barokatuh

Alhamdulillah rabbil alamin, segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam kita terucapkan buat junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, karena jasa beliau telah membawa manusia dari zaman kebodohan hingga sampai zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer. Banyak sekali pihak telah membantu penulisan dalam penyusunan skripsi ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada penulis. Semua ini tentu terlalu banyak bagi penulis untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini penulis hanya dapat mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, yang dengan rahmat-Nya memberikan semua yang terbaik dan dengan hidayah-Nya memberikan petunjuk sehingga dalam penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar.
2. Rasulullah SAW, yang telah membawa petunjuk bagi manusia agar menjadi manusia paling mulia derajatnya di sisi Allah SWT.

3. Kepada Ayah Darwinsyah dan Mamak Sariyah tercinta, yang selalu memberikan doa, motivasi, nasehat, memberikan semangat luar biasa, dan telah banyak berkorban demi keberhasilan anaknya.
4. Kepada Bapak Paimin dan Ibuk Susilowati tercinta, yang selalu memberikan doa, motivasi, nasehat, memberikan semangat luar biasa, dan telah banyak berkorban demi keberhasilan anaknya.
5. Bapak Dr.Hardianto, M.Pd, selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
6. Bapak Hendri Maradona, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
7. Bapak Basorudin, S.Pd.,M.Kom, selaku Ka.Prodi Teknik Informatika dan Dosen Penguji III yang telah menguji serta memberi arahan dan masukan agar menjadi skripsi yang lebih baik lagi.
8. Bapak Satria Riki Mustafa, M.Si, selaku pembimbing I skripsi yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ibu Erni Rouza, ST., M.Kom, selaku pembimbing II skripsi yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam penyusunan skripsi ini.
10. Bapak Luth Fimawahib, M.Kom selaku Dosen Penguji I yang telah menguji serta memberi arahan dan masukan agar menjadi skripsi yang lebih baik lagi.

11. Bapak Budi Yanto, ST.,M.Kom selaku Dosen Penguji II yang telah menguji serta memberi arahan dan masukan agar menjadi skripsi yang lebih baik lagi.
12. Kholis Saturodiyah, yang selalu ada sejak tahun 2016 selalu memberikan semangat yang luar biasa kepada penulis disaat penulis merasa putus asa dan sama-sama berjuang menuju S.Kom.
13. Teman-teman seperjuangan di Prodi Teknik Informatika yang telah memberikan semangat serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
14. Dan pihak-pihak lain yang sangat banyak membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya, Aamiinn.

Wassalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Pasir Pengaraian, Juli 2022

NASRULLAH QHORY
NIM.1837018

ABSTRAK

Pelaksanaan penyortiran pada RAMP Indo Jaya saat ini yang dijalankan dalam memilih atau menyortir buah kelapa sawit dilihat berdasarkan ciri warna dan fisik, umumnya sortasi dilakukan oleh karyawan yang bertugas menyortir buah di stasiun *loading ramp*, namun para karyawan masih mengalami kesalahan dalam penyortiran buah dikarenakan kurangnya ketelitian dalam memilih buah kelapa sawit, sehingga terjadinya kesalahan dalam penyortiran, maka diperlukan teknologi yang mampu menyortir buah dalam bentuk aplikasi sehingga dapat menanggulangi permasalahan yang dihadapi para sortasi buah, aplikasi deteksi kematangan buah kelapa sawit dengan menggunakan algoritma *Selft Organizing Map (SOM)* ini dapat membedakan antara buah matang dan buah mentah secara cepat sehingga pelaksanaan penyortiran tidak mengalami kesalahan dalam menyortasi buah, tingkat keakurasian aplikasi deteksi kematangan buah kelapa sawit ini dengan menggunakan 300 *dataset* berjumlah 91,5% serta dilakukan pengujian *UAT (User Acceptance Test)* dan pengujian aplikasi dengan menggunakan *Blackbox* dari pengujian *Blackbox* aplikasi berjalan dengan baik dan berhasil, pengujian *UAT (User Acceptance Test)* dengan 5 *responden* mendapatkan hasil berjumlah 89% berdasarkan dari beberapa pengujian maka aplikasi deteksi keatangan buah kelapa sawit menggunakan metode *Selft Organizing Map (SOM)* dapat berjalan dengan baik dan dapat diterima untuk mengklasifikasi buah kelapa sawit di stasiun *loading ram*.

Kata Kunci : Aplikasi, Deteksi Kematangan, Sortasi, *Selft Organizing Map (SOM)*, *UAT (User Acceptance Test)*, *Blackbox*

ABSTRACT

The implementation of sorting at RAMP Indo Jaya is currently carried out in selecting or sorting oil palm fruit based on color and physical characteristics, generally sorting is carried out by employees in charge of sorting fruit at the loading ramp station, but employees still experience errors in sorting fruit due to lack of accuracy. In selecting oil palm fruit, so that errors occur in sorting, it is necessary to have a technology that is able to sort fruit in the form of an application so that it can overcome the problems faced by fruit sorting, the application of detection of oil palm fruit maturity using the Self-Organizing Map (SOM) algorithm can distinguish between ripe fruit and unripe fruit quickly so that the implementation of sorting does not experience errors in sorting the fruit, the level of accuracy of this application for detection of palm fruit maturity is using 300 datasets totaling 91.5% and UAT (User Acceptance) testing is carried out Test) and application testing using the Blackbox from the Blackbox application testing went well and successfully, the UAT (User Acceptance Test) test with 5 respondents got 89% results based on several tests, the application of palm fruit maturity detection using the Self Organizing Map method (SOM) can run well and can be accepted for classifying oil palm fruit at the loading ram station.

Keywords: Application, Maturity Detection, Sorting, Self Organizing Map (SOM), UAT (User Acceptance Test), Blackbox

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SIMBOL	xvii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	4
1.3	Tujuan Penelitian	4
1.4	Batasan Masalah.....	4
1.5	Manfaat Penelitian	5
1.6	Sistematika Penulisan	5

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1	<i>Neural networks</i>	7
2.2	<i>Machine Learning</i>	7
2.3	<i>Algoritma Self Organizing Map (SOM)</i>	8

2.3.1	Langkah Algoritma <i>Self Organizing Map (SOM)</i>	9
2.4	<i>Flowchart</i>	10
2.5	<i>UML (Unifed Modeling Language)</i>	10
2.6	<i>Use Case Diagram</i>	11
2.7	<i>Use Case Diagram</i>	11
2.9	<i>Squence Diagram</i>	12
2.9	Pemrograman Bahasa C	12
2.10	Klasifikasi.....	12
2.11	Matlab.....	13
2.12	GUI Matlab.....	13
2.13	Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit.....	14
2.14	Kelapa Sawit.....	15
2.15	Penelitian Terkait.....	15

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Identifikasi Masalah	20
3.2	Perumusan Masalah.....	20
3.3	Pengumpulan Data.....	20
3.3.1	Wawancara	20
3.3.2	Observasi	21
3.4	Analisa	21
3.4.1	Analisa Metode <i>Self Organizing Map (SOM)</i>	21
3.4.2	Analisa Fungsional Sistem	21
3.5	Perancangan Sistem	21

3.6	Implementasi	22
3.7	Pengujian sistem.....	22
3.7.1	Pengujian <i>UAT(User Acceptance Test)</i>	22
3.7.2	Pengujian <i>Black box testing</i>	23
3.8	Kesimpulan dan Saran.....	23

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1	Analisa Sistem.....	24
4.1.1	Analisa Sistem yang Berjalan Sekarang.....	24
4.1.2	Analisis 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	27
4.1.6	Analisa Keluaran Sistem	28
4.1.7	Contoh Kasus	28
4.2	Perancangan Sistem.....	31
4.2.1	Perancangan Tampilan Utama GUI	36
4.3	UML (<i>Unified Model Language</i>)	38
4.3.1	<i>Use Case Diagram</i>	38
4.3.2	<i>Sequence Diagram</i>	40
4.3.3	<i>Activity Diagram</i>	42

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1	Implementasi	45
5.1.1	Lingkungan Implementasi.....	45

5.1.2	Implementasi GUI Deteksi Kematangan Buah Kelapa Sawit	46
5.2	Pengujian	49
5.2.1	Pengujian Deteksi Kematangan Buah Kelapa Sawit.....	49
5.2.2	Pengujian <i>UAT (UserAcceptance Test)</i>	54
5.2.2	Pengujian Aplikasi Menggunakan <i>Blackbox</i>	57

BAB 6 PENUTUP

6.1	Kesimpulan.....	59
6.2	Saran	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terkait	15
Tabel 4.1 Deskripsi Aktor Pada <i>Use Case</i>	39
Tabel 5.1 Gambaran Hasil Pengujian Deteksi Kematangan Buah Kelapa Sawit Menggunakan metode <i>Self Organizing Map (SOM)</i>	51
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Deteksi Kematangan Buah Kelapa Sawit Menggunakan metode <i>Self Organizing Map (SOM)</i>	50
Tabel 5.3 Bagian Pertanyaan Pengujian (<i>UAT</i>) <i>User Acceptance Test</i>	54
Tabel 5.4 Skor Jawaban Kuesioner.....	54
Tabel 5.5 Data Pertanyaan 1	55
Tabel 5.6 Data Pertanyaan 2	55
Tabel 5.7 Data Pertanyaan 3	55
Tabel 5.8 Data Pertanyaan 4	56
Tabel 5.9 Data Pertanyaan 5	56
Tabel 5.10 Skor Jawaban Kuesioner.....	56
Tabel 5.11 Pengujian Aplikasi Secara Keseluruhan	57



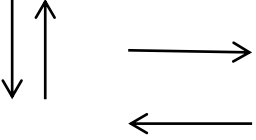
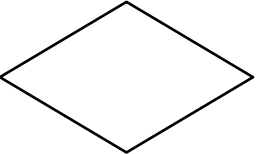
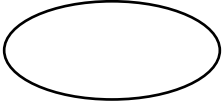


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Arsitektur <i>Self Organizing Map</i>	8
Gambar 2.2 Diagram UML (<i>Unified Modelling Language</i>)	11
Gambar 2.3 Gambar Sawit Matang.....	14
Gambar 2.4 Gambar Sawit Mentah.....	14
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Proses Klasifikasi Kematangan buah Sawit	26
Gambar 4.2 <i>Source Code</i> Membaca File Citra Berekstensi JPG	32
Gambar 4.3 <i>Source Code</i> Segmentasi Citra Asli ke Citra <i>Grayscale</i>	32
Gambar 4.4 <i>Source Code</i> Mengkonversi Citra <i>Grayscale</i> Menjadi Citra Biner.....	33
Gambar 4.5 <i>Source Code</i> Operasi Morfologi	33
Gambar 4.6 <i>Source Code</i> Ekstraksi Ciri RGB dan HSV	34
Gambar 4.7 <i>Source Code</i> Arsitektur SOM	34
Gambar 4.8 <i>Source Code</i> Melihat Nilai Akurasi	34
Gambar 4.9 Hasil Akurasi Pelatihan	35
Gambar 4.10 <i>Plot SOM Distance</i>	35









Gambar 4.11 <i>Plot SOM Positions</i>	36
Gambar 4.12 Desain Tampilan Utama GUI.....	37
Gambar 4.13 <i>Use Case Diagram</i> Deteksi Kematangan Buah Sawit	38
Gambar 4.14 <i>Sequence Diagram</i> Deteksi Kematangan Buah Sawit	41
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Deteksi Kematangan Buah Sawit	43
Gambar 5.1 Tampilan Utama GUI.....	47
Gambar 5.2 Tampilan Halaman Memanggil Citra Berekstensi JPG	47
Gambar 5.3 Tampilan Halaman Segmentasi Citra Asli ke Citra Biner	48
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Ekstraksi Ciri	48
Gambar 5.5 Tampilan Halaman Klasifikasi Citra.....	48
Gambar 5.6 Tampilan Halaman Reset	49



DAFTAR SIMBOL

1. Simbol *Flowchart*

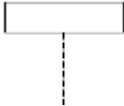
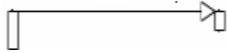

Simbol	Nama	Keterangan
	Simbol proses komputerisasi	Menggambarkan proses yang dilakukan secara komputerisasi
	<i>Input - Output</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> data
	Simbol garis air	Menggambarkan aliran proses dan dokumen
	Simbol <i>decision</i> (keputusan)	Menggambarkan proses pengambilan keputusan dalam sistem
	<i>Terminator</i>	Untuk memulai dan mengakhiri suatu kegiatan
	<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
	Proses Manual	Pelaksanaan pemrosesan yang dilaksanakan secara manual.

2. Simbol Use Case



NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor




9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

3. Sequence Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

4. Simbol Activity Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi

3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran